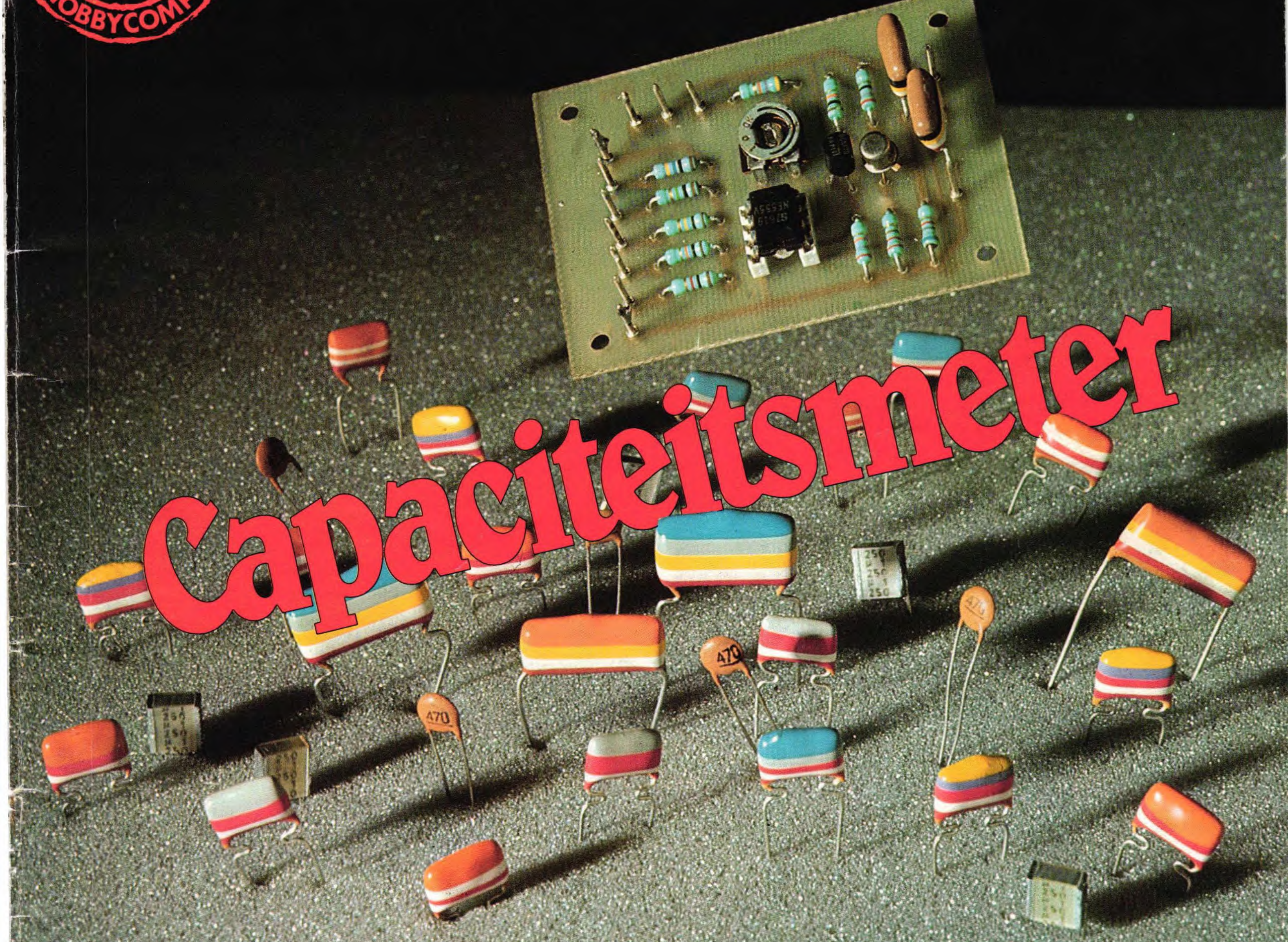
Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronica

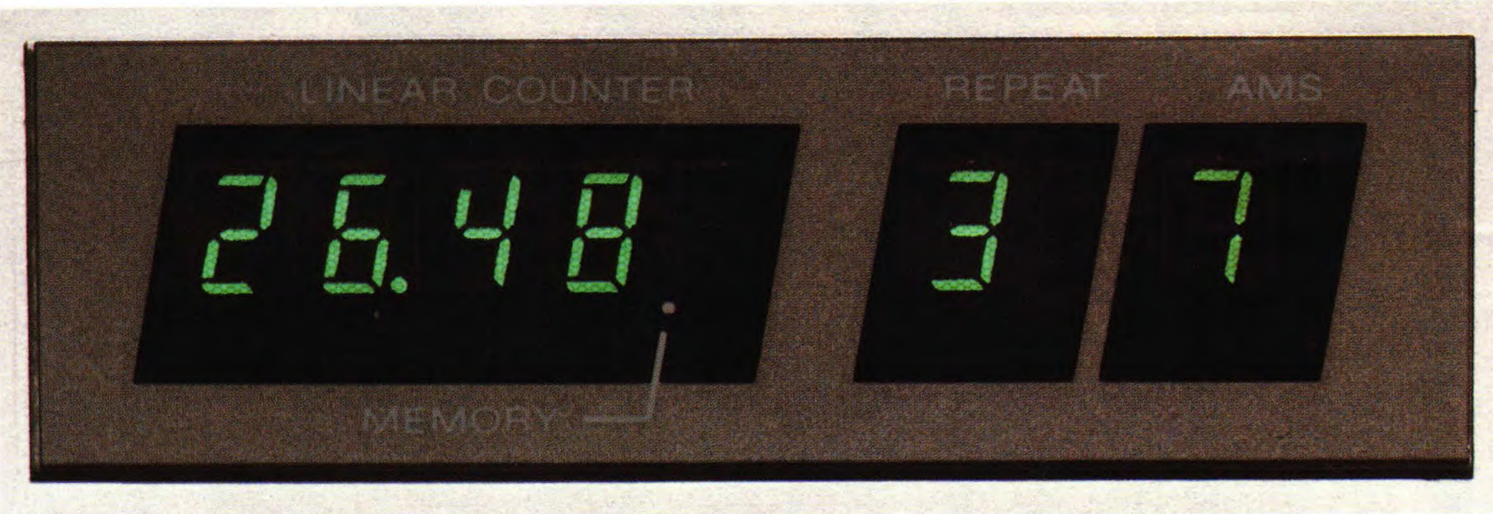
BOUWONTWERPEN • AUDIO • HOBBYCOMPUTERS



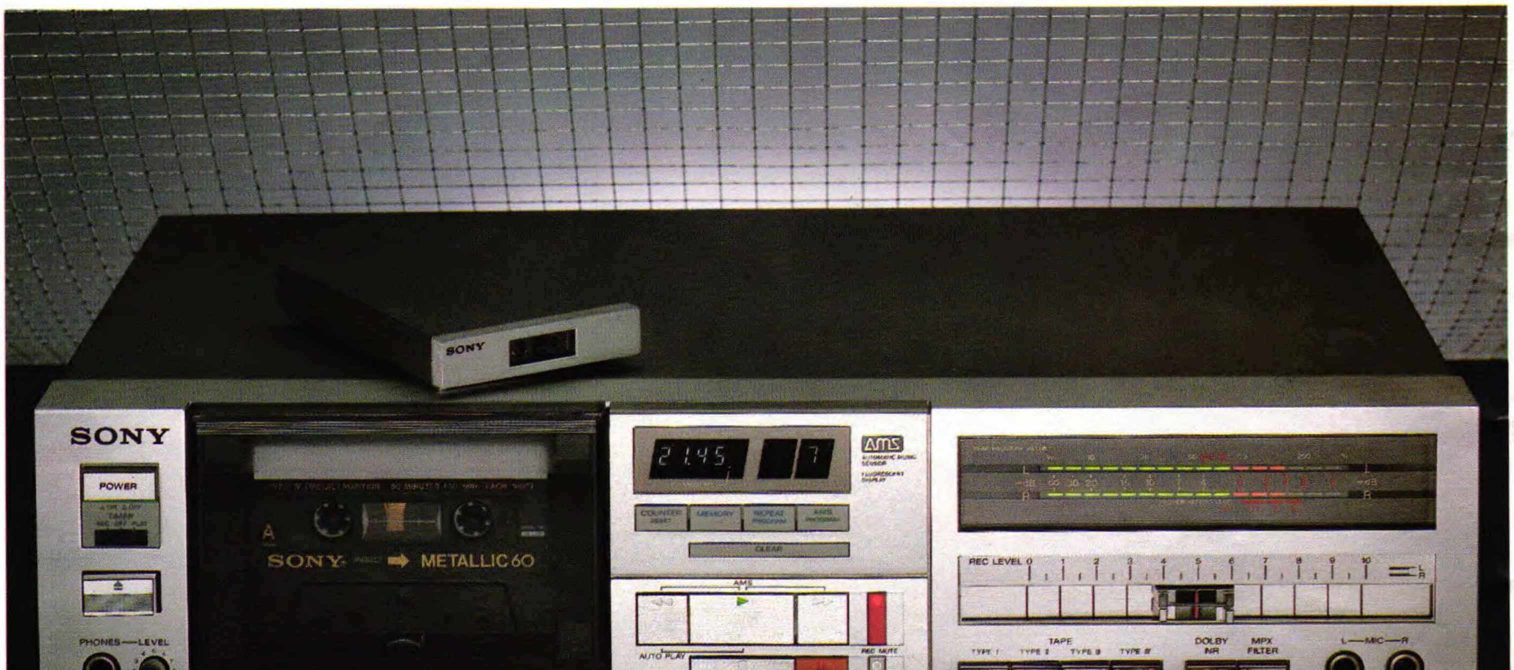
Capaciteitsmeter

Multi code-slot
VIC-20 getest
De klankregeling

nr. 3
maart 1982
f4,50 | F75



SONY LAAT ZIE ANDER MOET



De volgende handelaren leveren onderdelen en hebben printfilms:

Groningen:

Radio Okaphone
Oude Ebbingestaat 60
9712 HL GRONINGEN
(050) 126819

Friesland:

Terpstra Elektronica
Grote Breedstraat 12
9101 KJ DOKKUM
(05190) 4000

TV Technische dienst Drachten BV
Noordkade 83
9203 CH DRACHTEN
(05120) 13091

Drente:

Radio Baas
Groningerstraat 73
9401 JB ASSEN
(05920) 12563
Schutstraat 61-63

E.T.B. Boven
Hoofdstraat 90/92
7941 AL MEPPEL
(05220) 51332

Van Veen Electronica
Veenbeslaan 2
7876 GC VALTHERMOND
(05996) 1362

Overijssel:

V.d. Sande
Hengelosestraat 176
7521 AK ENSCHEDE
(053) 350396

Radiovo Electronics
Kerkstraat 41
7442 EB NIJVERDAL
(05486) 12728

Fakkert Electronica
Thomas á Kempisstraat 126
8022 AC ZWOLLE
(05200) 32357

Gelderland:

Radio te Kaat
Jansbuitensingel 2
6811 AA ARNHEM
(085) 432445

Hobby Service Shop
C. Bosch BV
Proosdijerveldweg 5
6713 CK EDE
(08380) 17211

Veluwse Elektronika Service
Fokko Kortlangstraat 140
3853 KJ ERMELO
(03410-12786)

Technica BV
v. Welderenstraat 103
6511 MG NIJMEGEN
(080) 225210

Utrecht:

Karsen elektronica service BV
Herenweg 35-37
3513 CB UTRECHT
(030) 311336

Radiocentrum BV
Vinkeburgstraat 6
3512 AB UTRECHT
(030) 319636

Noord-Holland:

Elektron
Laat 38
1811 EJ ALKMAAR
(072) 113180

Muco
Bilderdijkstraat 124
1053 KZ AMSTERDAM
(020) 183781

R & H.
Derkinderenstraat 98
1061 VX AMSTERDAM
(020) 137019

Televersum
Simonskerkestraat 11
1069 HP AMSTERDAM
(020) 197663

Valkenberg
Kinkerstraat 208
1053 EM AMSTERDAM
(020) 184022

Radio Velt
Huizerweg 50
1402 AD BUSSUM
(02159) 17315

Radio v. Wijngaarden
Weverstraat 68
1790 AC DEN BURG (TEXEL)
(02220) 2695

Elab Components Supply Service
Roompotstraat 29
1780 AE DEN HELDER
(02230) 30375

Radio Gooiland
Langestraat 197
1211 GX HILVERSUM
(035) 43333

Zuid-Holland:

Zoutman Electronics
Hooftstraat 122
2406 GM ALPHEN A/D RIJN
(07120) 75858

Goris Elektronica
Binnen Watersloot 18a
2611 BK DELFT
(015) 130489

Fa. Stuut en Bruin
Prinsegracht 34
2512 GA DEN HAAG
(070) 604993

Fa. Kok Electronica
Nw. Beestenmarkt 20
2312 CH LEIDEN
(071) 149345

DIL-Electronica
Mijnsherenlaan 108
8081 CH ROTTERDAM
(010) 854213

S. C. S. Electronica
Industrieweg 36
2382 NW ZOETERWOUDE
(071) 410302

Noord-Brabant:

Rein de Jong BV
Korte Bosstraat 4
4611 MA BERGEN OP ZOOM
(01640) 36028

H. Dijkhuizen
Pr. Bernhardstraat 25
5281 JH BOXTEL
(04116) 72953

Ben van Dijk
Boschmeersingel 119
5223 HH DEN BOSCH
(073) 216232

De Jong Elektronica
Vughterstraat 52
5211 GK DEN BOSCH
(073) 137347

Vermeulen elektronica
Citadellaan 39
5212 VA DEN BOSCH
(073) 137580

De Boer Electronica
Kleine Berg 39-41
5611 JS EINDHOVEN
(040) 448827
(01650) 34892

Limburg:

De Jong Electronica
Akerstraat 21
6411 GW HEERLEN
(045) 716829

Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a
6211 NP MAASTRICHT
(043) 19021

Jansen Elektronica
St. Josefslaan 1
6006 JC WEERT
(04950) 36782

België

AMAREX
Transistorstraat 1
3590 HAMONT
(011) 445156

Jego Elektronica
Pr. Albrechtlaan 52
B3800 ST. KRUIDEN

Colofon

Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronica

24-2-1982

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften

Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700-91911
Telex 49540

België:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen
Telefoon: 031-38 79 86
Telex 71663 Klutijd

Verkrijgbaar bij kiosken, boek- en radiohandelaren.

Directie:
C. Vervoord
België: J. de Wit, Boterbloemlaan 3, 2680 Bornem.

Redactie:
H. ten Bosch, hoofdredacteur
P. J. Smulders, ing. J. P. A. van Prooijen
M. Verstrepen (redactie België)

Nederland

advertentie reserveringen	91471
advertentiemateriaal & klachten	91693
advertentie bewijsnummers	91478
advertentie betalingen	91484
abonnementen nieuw	91488
abonnementen betaling & adreswijziging	91463

België
advertenties (031) 387986 tst. 21
abonnementen (031) 387986 tst. 25
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementsprijs:
Nederland: f 44,95 (incl. 4% BTW)
België: F 735 (incl. 6% BTW)

Losse nummers:
Nederland: f 4,50 (incl. 4% BTW)
België: F 75 (incl. 6% BTW)

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken. Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk één maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging plaats voor 1 jaar.

Hob-bit verschijnt 11x per jaar.

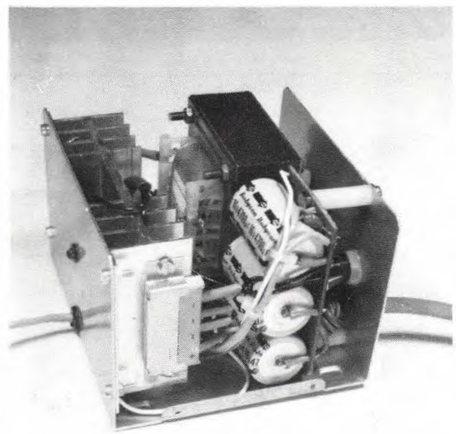
lid NOTU, Nederlandse Organsiatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België.
ISSN 0166 - 5642

Inhoud

Omslagfoto: Maarten Binnendijk
met dank aan Van Schoor elektronica, Deventer.

In het volgende nummer

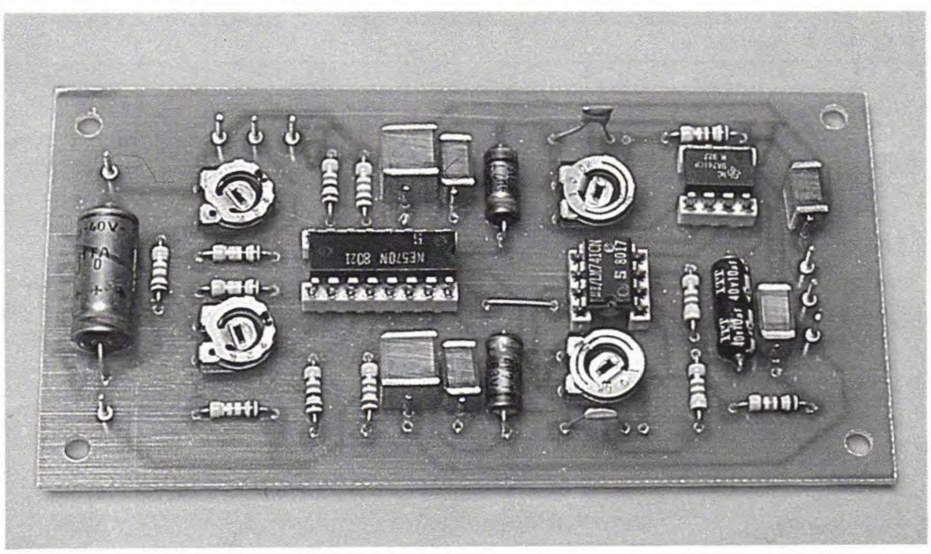
Stevige computervoeding

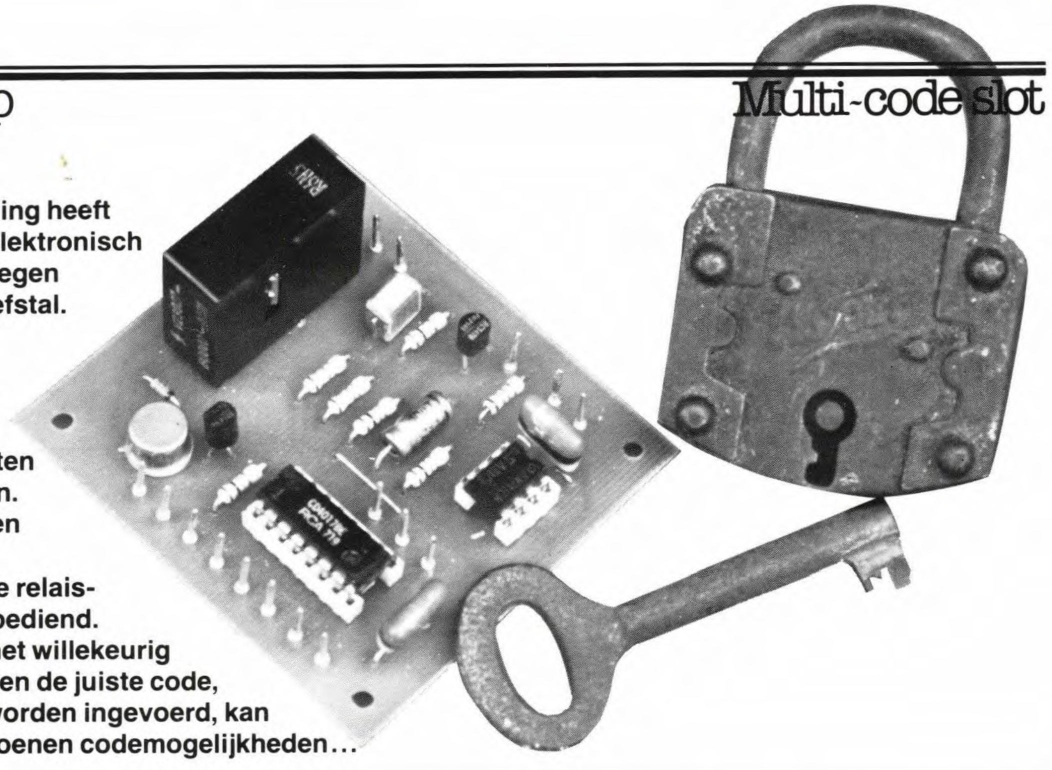


Voedingen zijn er al genoeg beschreven. Regelbare voedingen, voedingen met stroombegrenzing, krachtvoedingen, enz. Wat tot nu toe ontbrak was een simpele, door eenvoud uitblinkende voeding, die in staat is om de Hob-bit computer van de nodige energie te voorzien, terwijl een uitbreiding van de computer geen problemen oplevert.
In het volgende nummer staat zo'n voeding. Met weinig kosten en een gering aantal onderdelen kan deze 5V/4A voeding eenvoudig worden nagebouwd. Door slechts één IC is een feilloze werking gegarandeerd!

Expander

De meeste versterkers hebben maar een dynamiek van zo'n 50 dB. Erg goede versterkers halen 60dB. Dit zijn geen waarden die uitblinken. In het volgende nummer een bouwontwerp, tot de dynamiek van bestaande audioversterkers verhoogt tot maar liefst 110 dB! Deze expander is stereo uitgevoerd en kan door de enkelvoudige voedingsspanning vrijwel overal worden toegepast.





De hier beschreven schakeling heeft tot doel om allerlei dingen elektronisch te kunnen beveiligen, bijv. tegen ongeoorloofd gebruik of diefstal. Het multi-code slot wordt bediend met een aantal drukknoppen die, wanneer ze in de juiste volgorde worden bediend, de contacten van een relais zullen openen. In de handel zijn veel soorten elektrisch bediende sloten verkrijgbaar, die m.b.v. deze relaiscontacten kunnen worden bediend. Het slot is beveiligd tegen het willekeurig indrukken van toetsen. Alleen de juiste code, die in één keer goed moet worden ingevoerd, kan het slot openen. Er zijn miljoenen codemogelijkheden...

Multi-code slot

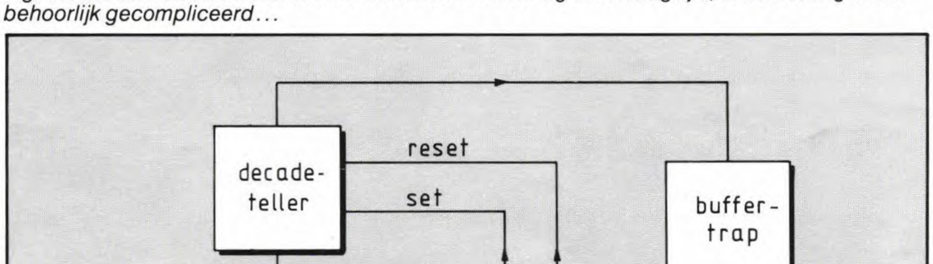
Het aantal drukknoppen dat moet worden gebruikt kan men zelf bepalen. Maximaal kunnen dit er 9 zijn.
In fig. 1 is het blokschema van het multicode slot te zien. Hoewel de schakeling erg eenvoudig is, is de werking nogal gecompliceerd. Het hart van het multi-code slot wordt gevormd door een decadeteller. Hiervoor is gebruik gemaakt van een CMOS-IC: de 4017. De drukknoppen komen elk aan een uitgang van de decadeteller. Elke uitgang kan logisch **'1'** of logisch **'0'** zijn. De andere aansluitingen van de drukknoppen zijn met elkaar verbonden en gaan naar een comparator ingang. De uitgang hiervan stuurt zowel de set- als de reset ingang van de decadeteller. De uitgang van de decadeteller stuurt een buffertrap, die een relais kan bekrachtigen.

Hoe werkt het?

In fig. 2 is een detail van de schakeling getekend. Punt A is een willekeurige uitgang van de decadeteller uit fig. 1. Dr1 is een willekeurige drukknop. Met de weerstanden R1 en R2 is punt B in rust op de halve voedingspanning gelegd. +Ub is de voedingspanning. Als de decade-uitgang A logisch **'0'** is, dan zal, als drukknop Dr1 wordt ingedrukt, ook punt B logisch **'0'** worden. Is de betreffende uitgang van de decadeteller echter logisch **'1'**, dan zal punt A ook logisch **'1'** zijn.
Er zijn in fig. 2 dus 3 niveau's: het rustniveau van punt B is de halve voedingspanning, bovendien kan punt B **'1'** of **'0'** zijn, afhankelijk van de aangeboden spanning op punt A.

In fig. 3 is de schakeling wat verder uitgewerkt. Op punt B is nu een comparator aangesloten, die is opgebouwd rond een operationele versterker (OpAmp). Met weerstand R1 en R2 ligt de niet-inverterende ingang van de OpAmp op het halve voedingsniveau, terwijl de inverterende ingang op 2/3 van de voedingspanning is gelegd.
Als Dr1 dus niet wordt bediend, zal de uitgang van IC 2 **'0'** zijn. Als nu punt A **'0'** is en Dr1 wordt ingedrukt, dan zal ook de niet-inverterende ingang van IC2 logisch **'0'** worden, zodat in dat geval de inverterende ingang overheerst en de uitgang **'0'** blijft.
Wordt op punt A echter een **'1'** gezet en de drukknop bediend, dan zal de positieve ingang van IC 2 een spanningsniveau +Ub voeren, zodat de niet-inverterende ingang van de OpAmp overheerst en de uitgang van het IC sterk positief wordt. Dit laatste is steeds de bedoeling, omdat de uitgang van de OpAmp de clockingang van de decadeteller stuurt.
Het is nu zaak om met de drukknop Dr1, ofwel *een* drukknop Drx de uitgang van de decadeteller te kiezen, die op dat moment **'1'** is, zodat punt A in fig. 3 steeds een

Fig. 1. Alhoewel het blokschema van het multicode slot erg eenvoudig lijkt, is de werking ervan behoorlijk gecompliceerd...



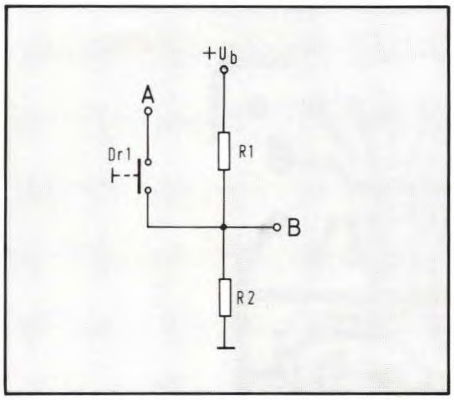


Fig. 2. Uitgang B kan 3 mogelijke waarden aannemen.

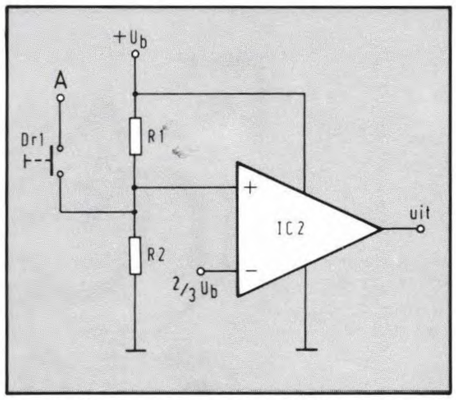


Fig. 3. Voor de comparator wordt gebruik gemaakt van een OpAmp.

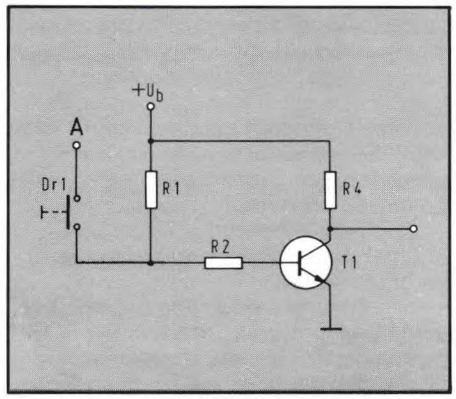


Fig. 4. De resetschakeling is opgebouwd rond een enkele transistor.

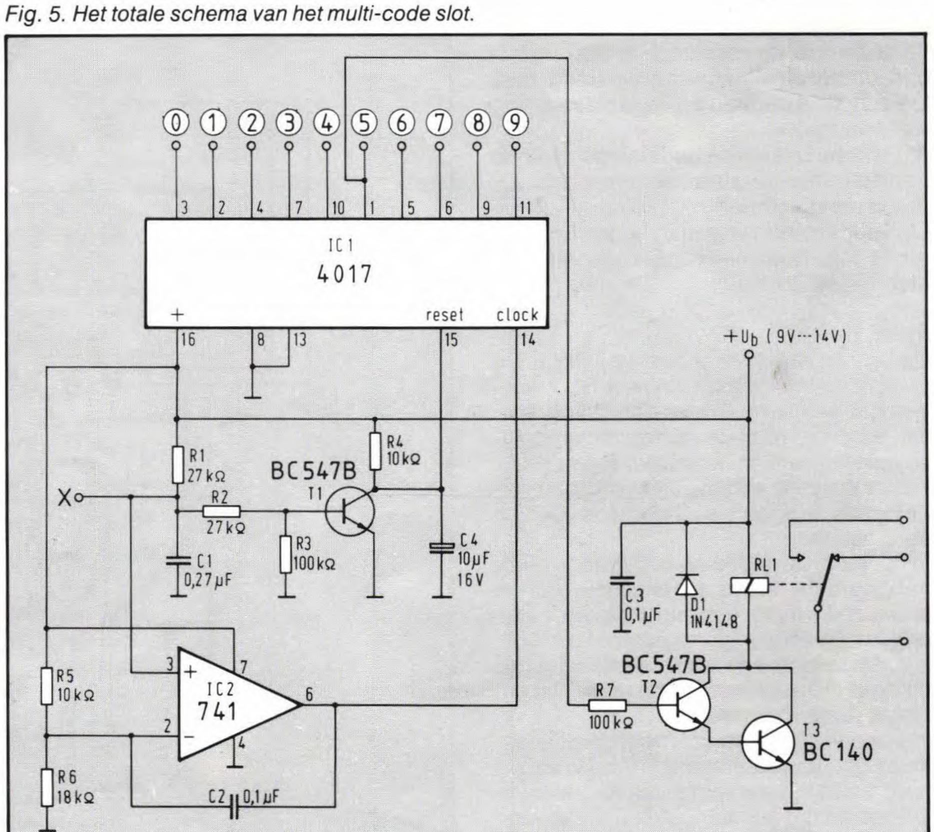
logische **'1'** krijgt aangeboden. Hierdoor wordt de uitgang van de OpAmp **'1'**, waardoor de teller via de clock-ingang een stap verder telt. Nu moet wéér de juiste drukknop worden bediend, enz.
Om willekeurig indrukken te voorkomen, is een resetschakeling, zoals fig. 4 toont, toegepast. Punt A is opnieuw een willekeurige uitgang van de decadeteller en Dr1 is een willekeurige drukknop. Als nu punt A logisch **'1'** is en de drukknop wordt bediend dan zal, via weerstand R2, transistor T1 in geleiding blijven. In rust is deze transistor óók reeds gestuurd via R1 en R2. Alléén als punt A logisch **'0'** wordt, zal de transistor sperren, omdat dan de ingangspanning aan het knooppunt van R1 en R2 aan massa wordt gelegd. Dan zal immers een **'0'** op de decade-uitgang aanwezig zijn. De reset van de decadeteller zal nu in werking treden, omdat de collector van T1 met de resetingang is verbonden.

Gehele schakeling

Figuur 5 toont het gehele schakelschema van het multi-code slot.
IC1 is de decadeteller, die bij elke clockpuls op pin 14 een stap verder telt. De uitgangen zijn aangegeven met de cijfers 0...9. Uitgang 0 is logisch **'1'** als de reset is bediend. Het IC start dus altijd bij uitgang 0 (pin 3). Er kan maar één uitgang van de decadeteller **'1'** zijn. Bij iedere clockpuls is dit de opvolgende uitgang. De drukknoppen zijn met de uitgangen van de teller verbonden en aan de andere kant met elkaar verbonden. Deze gemeenschappelijke aansluiting gaat naar punt X.
In fig. 5 is het multi-code slot zó geschakeld, dat de teller tot en met de vijfde uitgang zal moeten tellen om de buffertrap te kunnen aansturen. De ingang hiervan is immers met uitgang 5 (pin 1 van het IC) verbonden.
De buffertrap wordt gevormd door T2 en T3. In de collectorleiding van deze darlingtontrap is het relais opgenomen. Als de teller tot en met de vijfde stand komt, wordt de betreffende uitgang **'1'**, waardoor de transistortrap wordt aangestuurd en het relais aantrekt. Het slot zal nu openen en bijv. de betreffende deur openen.

We kunnen de koppeling van R7 en de uitgang 5 van het IC ook verwijderen en aan een andere uitgang leggen. De hoeveelheid uitgangen van het IC, die moeten worden doorlopen voordat het relais wordt aangestuurd, wordt bepaald door het aantal drukknoppen.
In fig. 5 moeten vijf drukknoppen worden gebruikt, die willekeurig door elkaar kunnen worden geplaatst op een bedieningspaneel. Als de drukknoppen in de juiste volgorde worden bediend, zal IC 1 de stappen doorlopen totdat uitgang 5 van IC 1 logisch **'1'** wordt.
Als een verkeerde drukknopvolgorde wordt gekozen, dan zal de reset in werking treden, waardoor de schakeling terugkomt in de beginstand. De reset treedt in werking, doordat bij bediening van een verkeerde drukknop een **'0'** op de betreffende uitgang staat.
In dat geval wordt punt X logisch **'0'** en zal via R2 transistor T1 sperren, zodat de collector daarvan positief wordt en de reset van IC 1 wordt gestuurd.
De drukknop die aan pin 3 van IC 1 komt is

Fig. 5. Het totale schema van het multi-code slot.



steeds de eerst bediende drukknop. Daarna volgt de drukknop van pin 2, 4, 7, enz. Door alle drukknoppen door elkaar te plaatsen en zelf te onthouden in welke volgorde zij moeten worden bediend, weet alleen de gebruiker van het slot wat de sleutel is om de deur te openen. Eventueel kunnen de drukknoppen nog worden voorzien van willekeurige cijfers, waardoor het voor inbrekers nog moeilijker wordt om binnen te komen...
Het is wenselijk om alle tien drukknoppen aan te brengen, zodat alle tien cijfers zichtbaar zijn. Hiervoor kunnen eenvoudige, kleine druktoetsjes worden genomen, die met behulp van zelfklevende cijfers van een aanduiding worden voorzien.

Bediening
Voor een juiste bediening is het noodzakelijk dat de drukknoppen steeds kortstondig worden bediend.
Om te voorkomen dat de resetschakeling te snel in werking treedt is elco C4 over de collector van T1 geplaatst. Dit laatste is noodzakelijk, omdat tijdens het indrukken van een drukknop punt X razendsnel van **'1'** naar logisch **'0'** gaat. Een logische **'0'** wordt door transistor T1 gezien als een reset, in dat geval zou de schakeling steeds weer in de beginstand terugkeren. Om dat te voorkomen zorgt elco C4 voor een tijdvertraging.
Wordt een drukknop echter te lang vastgehouden, dan gebeurt nog steeds hetzelfde. In dat geval zal, ook al wordt de juiste uitgang gekoppeld aan een bepaalde drukknop, de reset toch in werking treden, omdat de uitgang van logisch **'1'** naar logisch **'0'** is gegaan en de drukknop nog wordt vastgehouden.
Als er een verkeerde bedieningsvolgorde heeft plaatsgevonden, moet men van voren af aan beginnen.
De voedingspanning mag liggen tussen 9 en 14 V en hoeft niet beslist spanninggestabiliseerd te zijn.

Print
De lay-out van de print zien we in fig. 6. De componenten moeten volgens fig. 7 worden aangebracht. Extern aansluitpunt 2 van de print vormt de gemeenschappelijke aansluiting van de drukknoppen. Punt 7, 8 en 9 zijn de externe aansluitingen voor het relais. Tussen 1 en 3 wordt de voeding aangesloten.
In fig. 7 zijn de drukknop coderingen reeds aangebracht. Als de schakeling wordt gebruikt zoals in fig. 5 is aangegeven, zal de drukknopbedieningsvolgorde 0/1/2/3/4 zijn. Deze cijfers moeten dus willekeurig op de drukknoppen worden geplaatst en niet in deze volgorde...
Als er een groter aantal mogelijke codes moet zijn, kan weerstand R 7 i.p.v. aan punt 1 van IC1 aan pin 5 van IC 1 worden gelegd. In dat geval moeten 6 drukknoppen worden bediend. Maximaal kunnen 9 drukknoppen worden bediend, als weerstand R7 wordt verbonden met pin 11 van IC 1. Dit is echter over het algemeen te moeilijk om te onthouden door de gebruiker. De praktijk wijst uit dat 4 of 5 cijfers ruim voldoende zijn om het slot te bedienen. Niet gewenste bedieners moeten bovendien nog weten, dat elke drukknop kortstondig moet worden bediend en hoe de resetschakeling werkt, voordat ze ook maar kunnen beginnen aan het aftellen van het aantal codes.
In fig. 5 is C1 kleiner dan C4. Dit heeft het nadeel dat de knoppen steeds kortstondig moeten worden bediend. Het is echter ook mogelijk om condensator C1 groter te maken dan C4. Iedere drukknop moet dan betrekkelijk lang worden vastgehouden.

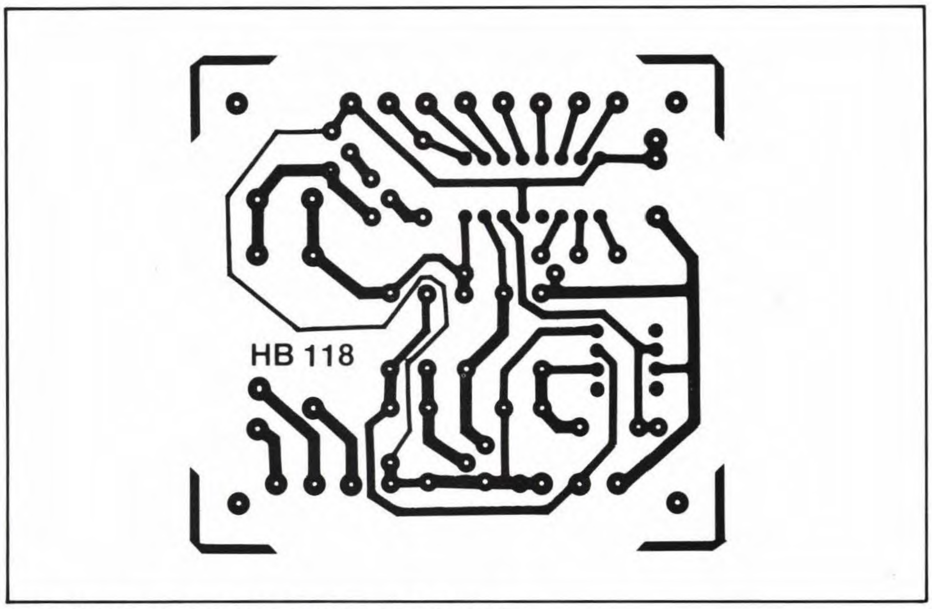
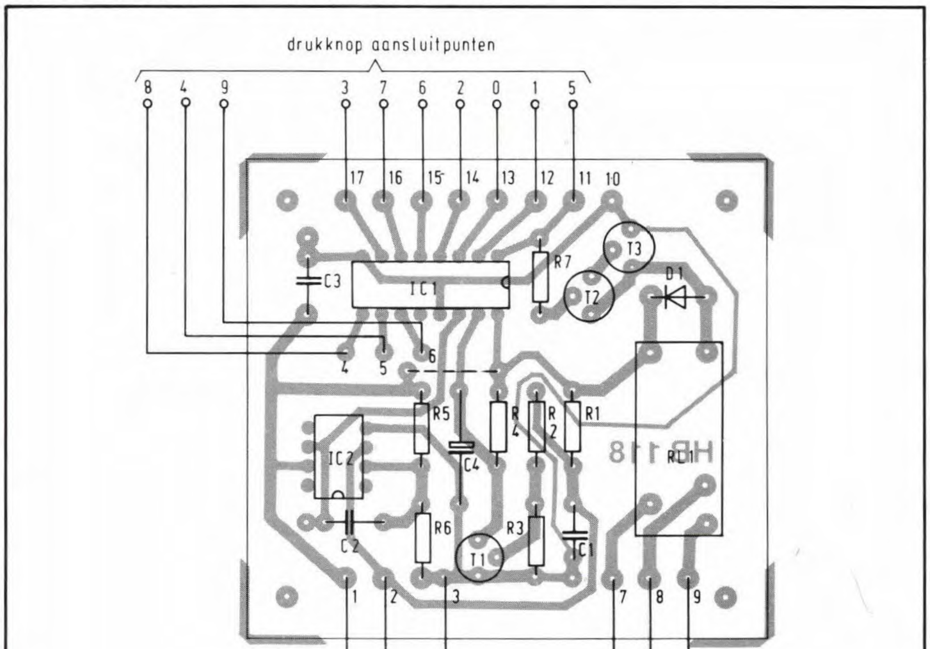


Fig. 6. Print lay-out van de schakeling, op schaal 1:1.

Fig. 7. De componenten en aansluitingen van de print.



Bouwontwerp

Deze tijd is natuurlijk ook weer begrensd: te lang vasthouden mag niet. Door het groter maken van C1 is er wel een grotere tijdmarge en is de schakeling beter bestand tegen denderen van de druktoetsen. Als nú een uitgang van het IC **'0'** is en een drukknop op die uitgang wordt aangesloten, dan zal de reset niet onmiddellijk in werking treden, omdat eerst condensator C1 van lading moet veranderen, wat niet tijdloos geschiedt. Afhankelijk van C1 zal dan na een bepaalde tijd de reset in werking treden.

Als er een logische **'1'** op weerstand R1/R2 komt te staan, zal de logische **'1'** óók een bepaalde tijd nodig hebben om via IC2 de clockingang van IC 1 te kunnen aansturen.

Omdat C1 direct wordt gestuurd vanuit de logische uitgangen van de teller, kunnen er problemen ontstaan als een niet-gebufferd IC wordt gebruikt voor IC1. In dat geval kan het beste een serieweerstand tussen de gemeenschappelijke drukknopaansluiting en punt X worden opgenomen van bijv. 1 kΩ, om de laadstroom van C1 te beperken.

Componentenlijst

weerstanden:
R1, R2 = 27 kΩ
R3, R7 = 100 kΩ
R4, R5 = 10 kΩ
R6 = 18 kΩ

condensatoren:
C1 = 0,27 μF
C2, C3 = 0,1 μF
C4 = 10 μF/16 V

halfgeleiders:
IC 1 = 4017
IC 2 = μA 741
D 1 = 1N4148 of 1 N 914
T1 = BC 547 B o.i.d.
T2 = BC 547 B o.i.d.
T3 = BC 140

andere onderdelen:
drukknoppen, zie tekst
1 print HB 118
1 relais, Siemens 23027 - B0002 - A101
17 printpennen, 1 mm rond
eventueel 2 voetjes voor de IC's

Handykit bouwsets... betrouwbaar en prijsbewust.

HKG 250 laagfrequent funktiegenerator Sinus-blok tot 200 KHz.
HKV 230 laagspanningsvoeding 0-30 volt 2 A.
HKG 130 hobbyscoop 7 cm. beeldscherm tot 2 MHz. met identieke X en Y versterker.

*** 198,-**

*** 259,-**

*** 398,-**



Zelf meetapparatuur bouwen geeft U veel voordeel. **Handykit** apparaturen zijn absoluut "nabouwzeker" en voldoen aan de specificaties. Ze worden geleverd met een duidelijke nederlandse bouwbeschrijving, kompleet met tekeningen. De meet-instrumenten zijn voorzien van een fraaie kast, zodat U meteen een mooi afgewerkt eindresultaat in handen heeft. Voor het bouwen heeft U, behalve een kniptang, schroevendraaier en kleine soldeerbout, geen speciaal gereedschap nodig. Ook in de afregeling van de apparatuur is voorzien. Zelfgebouwde apparatuur geeft een beter inzicht in de werking daarvan en schenkt daardoor meer voldoening.

Met **Handykit** zit U goed, en niet duur.
Bel voor meer informatie en dealeradressen:

handykit®

Vogel's Import B.V., Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven, telefoon 040-415547.

IDEALE ORGELS, OPTIMALE TECHNIEK, PERFEKTE ZELFBOUW

HET DR. BÖHM-DS-SYSTEEM BEGINT WAAR ANDEREN OPHOUDEN

Door sensationele ontwikkelingen en simpele zelfbouw zijn wij groot geworden. Daarom zijn wij bijzonder trots u nu met ons nieuwe systeem kennis te laten maken: micro-computertechniek maakt orgels mogelijk, die gemakkelijk en snel te bouwen zijn. Minder onderdelen bieden meer mogelijkheden, tegen gunstiger prijzen en laten ruimte open voor nieuwe pakketten, die waardevolle speelhulpen en klankverbeteringen bieden, zoals de sensationele multi-contour-computer.





De **Orchesters DS 2002 en 3003** behoren tot de grootste elektronische orgels van de wereld met ongekende mogelijkheden. De micro-computertechniek maakt het echter toch mogelijk deze super-orgels relatief prijsgunstig te houden. Een redelijk gedetailleerde beschrijving is hier natuurlijk onmogelijk, maar wij willen wel een tip van de sluier oplichten: 16 voetmaten op ieder 5-oktaafsklavier en 12 op het polyfone 30-toonspedaal. Dit levert allereerst een uitgebreid klassiek orgel met karakteristieke tooninzet en repeterende mixturen. Maar ook een uitgebreid populair orgel waaronder de sinussound, het eenmansorkest, vele soloregisters, de multicontourcomputer, stringscomputer, solocomputers, klankgeheugencomputer (tot 64 programma's!), de DS-synthesizer enz. enz.

Geïnteresseerd? Vraag vandaag nog alle gratis brochures, waarin ook lp's en cassettes vermeld staan. Wilt u (alvast) wat simpelers maken: voor enige tientjes is er het mini-orgel HOBBYTON!

Dr. Böhm

AMSTERDAMSESTRAATWEG 101,
3513 AC UTRECHT 030-319397

De klankregeling

Geen HiFi-versterker of hij is met een dubbelzijdige klankregeling uitgerust. De klankregeling is dan ook een niet weg te denken deel van de versterker.
Maar tegelijkertijd is de klankregeling bij een goede HiFi-installatie helemaal niet nodig. Want de goede installatie geeft een perfecte weergave met de klankregelaars in de neutrale stand. Als het goed is wordt de klankregeling dan ook zo weinig mogelijk gebruikt.

Als het goed is... wanneer is het goed? Dat bepaalt ons gehoor. Want HiFi is tenslotte datgene wat wijzelf mooi vinden en daarom is het best mogelijk dat we af en toe de lage of de hoge tonen wat extra willen benadrukken, of juist onderdrukken. Omdat we daar gewoon zin in hebben, of omdat het signaal van plaat, band of radio wat te scherp, te dof, te bonkerig of te vlak naar onze zin is. Een beetje bijregelen met de lage- of hogetonenregelaar kan dan een wereld van verschil betekenen. Maar dan moeten die regelaars wel aan bepaalde eisen voldoen!

Wat dat betreft verschilt de ene klankregeling soms aanmerkelijk van de andere en het is dan ook beslist verstandig om bij aankoop van een versterker niet alleen op zaken als vermogen en vervorming te letten, maar ook op het gedrag van de klankregeling.

De klankregeling: een filter
De klankregeling is in principe maar een heel eenvoudige schakeling, een filterschakeling.
De eenvoudigste klank- of toonregelaar is de enkelvoudige hogetonenregelaar waarmee zéér eenvoudige radiootjes wel zijn uitgerust. Dat is zo'n regelaar waarmee de hoge tonen wat kunnen worden afgezwakt. Het hart van een dergelijke klankregeling is niet meer dan een gewone condensator. Logisch, want dit onderdeel heeft een frequentie-afhankelijke weerstandswaarde: hoe hoger de frequentie van een signaal dat op een condensator is aangesloten, hoe lager de weerstandswaarde van de condensator is. Hoe kan dat?

Wel, wat is een condensator precies? De condensator bestaat uit twee dicht bij elkaar aangebrachte geleiders die elkaar nergens raken, zie fig. 1. Deze geleiders kunnen van alles zijn: vlakke metaalplaatjes, banen opgerold zilverpapier (staniol) met dun isolatiepapier ertussen, twee langs elkaar gelegde, geïsoleerde draadjes en nog veel meer. Maar altijd gaat het om twee geleiders die door een isolerende stof, het *diëlektricum*, van elkaar zijn gescheiden. Hoe groter de oppervlakte van deze geleiders, hoe groter de *capaciteit* is en hoe meer lading er kan worden verzameld. Want dat doet de condensator: hij verzamelt lading.
Wanneer namelijk op die twee geleiders een spanning wordt aangesloten (we spreken nu over een gelijkspanning, zie fig. 2.), begint er een elektronenstroompje te vloeien. Niet dóór de condensator, dat kan natuurlijk niet, maar van de negatieve batterijklem naar de ene geleider, en van de andere geleider (die positief gaat worden) naar de andere batterijklem. Dit duurt maar heel kort, want na verloop van zeer korte tijd hebben de beide geleiders (die we duidelijkheidshalve maar 'platen' zullen noemen) dezelfde polariteit en spanning als de batterijklemmen. Wat zien we dus? We zien dat de spanning wordt opgebouwd, nadat er eerst een stroompje is gaan lopen. De spanning ijlt na op de stroom, heet dat.
De ene plaat heeft dus een positieve, de

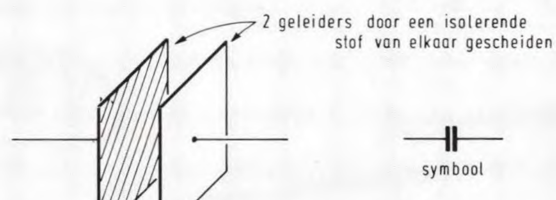


Fig. 1. De condensator.

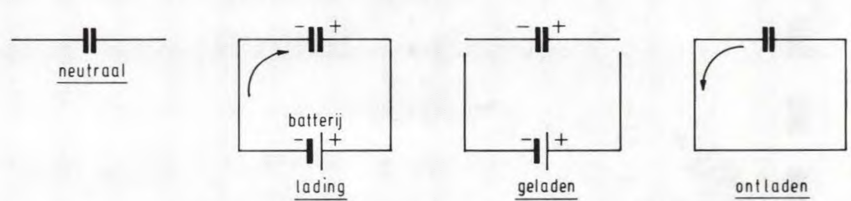


Fig. 2. een condensator kan lading 'verzamelen'.

Leer vandaag waar U morgen wat aan heeft

Basis elektronicus

Deze cursus bestaat uit BE-A en BE-BC en is bedoeld voor hen die een gedegen basiskennis van de elektronica en elektronische schakelingen wensen. Wordt ook veel gevolgd door hen die zijdelings met elektronica te maken hebben. MTS-ers E e.d. starten direct met BE-BC (analoge en digitale halfgeleidertechniek).

Middelbaar elektronicus

Deze cursus is bedoeld voor hen, die een gedegen kennis van alle facetten van de elektronica willen verwerven. Men dient minimaal te beschikken over een vooropleiding op het niveau van basis elektronicus, MTS-E, praktische halfgeleidertechniek o.i.d.

Praktische digitale techniek

Voor elke aankomende elektronicus en werktuigkundige een must. Een uitstekende cursus over digitale funktieblokjes. Vooropleiding BE-A of kennis elektrotechniek.

Microprocessors/ microcomputers

Bestemd voor technici en elektronici, die een gedegen kennis van de microprocessor willen verkrijgen. Naast een grondige kennis over de opbouw van de microcomputer leert u ook eenvoudige programma's in assembly-taal te schrijven.

Basic programming

Deze cursus is voor hen, die personal computers willen programmeren. Ook ideaal uitgangspunt voor studie van andere programmeertalen.

En voorts:

Op het gebied van de elektronica hebben we verder de cursussen: meet- en regeltechnicus, computertechnicus, TV-technicus, assembly programming en interfacing, videotechniek en digitale audio. In onze studiegids "automatiseringscursussen" vindt u informatie over Pascal en onze NOVI-opleidingen (basiskennis informatica e.d.).

Tip *Alle cursussen kunnen volledig schriftelijk worden gevolgd (Thuis en in eigen tempo). Daarnaast bestaat er de mogelijkheid deel te nemen aan de mondelinge begeleiding. Eénmaal per 3 of 4 weken komt u dan naar één van de zeven cursusplaatsen, waar de bestudeerde lessen nog eens worden doorgenomen.*

Of bel 085-451641
ook 's avonds en tijdens het weekend.





Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085-451641 of vanuit België: 00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikkking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129.448.

Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus(sen): ....

....

Naam: ....

Adres: ....

Postcode + plaats: ....

Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar:
Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677,
6800 WC Arnhem.

12-HO-03-BD

andere een negatieve polariteit gekregen. Aangezien de platen zich zeer dicht bij elkaar bevinden, komen de tegengestelde ladingen onder elkaars invloed, hetgeen merkbaar wordt wanneer de verbinding tussen batterij en condensator wordt verbroken. Elektronen die ergens op een of andere wijze op één punt zijn opgehoopt hebben maar één verlangen: ze willen de oorspronkelijke toestand weer herstellen, net zoals water altijd naar het laagste punt wil stromen. De opgehoopte elektronen (negatieve polariteit) willen weer terug naar het gebied met te weinig elektronen (positieve polariteit). En dus onstaat er een aantrekkingskracht, een spanning, tussen de negatief en positief geladen condensatorplaat. Die aantrekkingskracht blijft bestaan wanneer de batterijspanning wordt verbroken: de condensator is *geladen*.

Zodra beide platen tegen elkaar worden gehouden, of door een geleider worden doorverbonden, vloeien de elektronen weer van de negatieve naar de positieve plaat. Er vloeit een vereffeningsstroompje, de spanning daalt, er vindt *ontlading* plaats.

Wat heeft dit nu allemaal met klankregeling te maken? Heel veel, lees maar door. Want laten we nu maar eens een wisselspanning op de condensator aansluiten (fig. 3). Wat gebeurt er nu? Nu wordt tijdens de ene halve periode de ene plaat en tijdens de andere halve periode de andere plaat opgeladen. Om en om loopt er een laadstroompje, eerst naar de ene, dan weer naar de andere plaat, terwijl de tegenoverliggende plaat op die momenten juist wordt ontladen. Het lijkt er dan ook op alsof de wisselstroom gewoon door de condensator heen gaat! Maar dat is toch allerminst het geval, want er is tenslotte geen enkele verbinding tussen de beide condensatorplaten. Dat neemt echter niet weg dat de condensator een grote invloed op de wisselstroom uitoefent, want hoe groter de capaciteit, des te groter is de laad- en ontlaadstroom die er steeds loopt, terwijl een kleinere capaciteit juist een kleinere laad- en ontlaadstroom toestaat. *Een condensator gedraagt zich voor een wisselstroom dan ook als een weerstand waarvan de waarde toeneemt naarmate de capaciteit kleiner wordt.*

Maar de weerstandswaarde is niet alleen afhankelijk van de capaciteit, maar ook van de frequentie van de wisselstroom.

Hoe hoger de frequentie is, des te lager de weerstandswaarde. In de praktijk wordt veelvuldig van de wisselstroomweerstand ofwel *impedantie* gebruik gemaakt, zoals onder meer in frequentiefilters en klankregelingen. Want bij klankregelingen gaat het er om bepaalde toongebieden, die worden vertegenwoordigd door wisselstroompjes van identieke frequenties, te onderdrukken of juist te benadrukken. Dat de wisselstroom slechts *schijnbaar* door de condensator vloeit maakt daarbij niets uit.

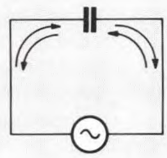


Fig. 3. Bij aansluiting op een wisselspanning gaat de wisselstroom schijnbaar door de condensator heen.

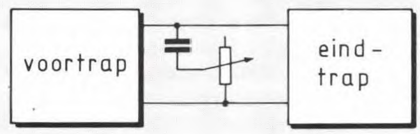


Fig. 4. Variabele weerstand met seriecondensator: de eenvoudigste toonregeling.

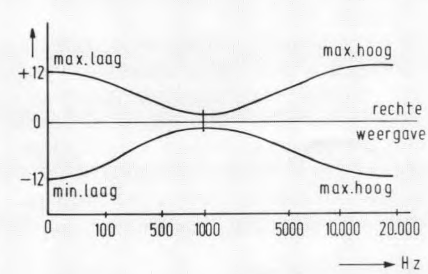


Fig. 5. De werking van de dubbelzijdige klankregeling.

Regelbare toonregeling

Met behulp van een enkele condensator en een variabele weerstand is zeer gemakkelijk een instelbaar hogetonen afsnijfilter samen te stellen. We schakelen de condensator in serie met de variabele weerstand en verbinden deze schakeling met bijvoorbeeld de ingang van een versterkereindtrap, zie fig. 4. Wanneer de arm van de variabele weerstand in de onderste stand staat, is de condensator direct over de ingang van de eindtrap geschakeld. Alle frequenties boven een bepaalde grens (afhankelijk van de capaciteit van de condensator) zullen nu via de condensator afvloeien. Het gevolg is dat de hoge tonen uit het geluidsbeeld verdwijnen.

Nu verdraaien we de arm van de regelbare weerstand naar boven. De hoge frequenties ondervinden op hun afvloeiweg steeds meer weerstand en dus horen we weer wat meer hoog. In de bovenste stand is er weer zoveel weerstand, dat geen enkel signaal, van welke frequentie, dan ook, nog de moeizame weerstandsweg zal bewandelen zo komt het volledige frequentiebeeld, van laag tot hoog, op de ingang van de eindtrap, waardoor we al het hoog weer horen.

Zo is ook volgens hetzelfde principe en door een juiste keuze van weerstand- en condensatorwaarde het lagetonengebied te regelen. Dit toonregelprincipe wordt in de moderne radio- en versterkerapparatuur op de meest uiteenlopende en vaak uiterst ingewikkelde wijze toegepast. Dikwijls gebruikt men daarbij tevens spoelen die, in combinatie met condensatoren, zeer scherpe frequentiebegrenzingen geven. Deze scherp begrenzende filters worden onder meer toegepast op het gebied van *rumble-fliters, high-filters, subsonic-filters* e.d.

Afzwakken en ophalen

Het afzwakken van bepaalde frequentiegebieden alléén is niet interessant. Want nietwaar, we willen de lage of hoge tonen ook wel eens benadrukken, of ophalen, zoals men dat noemt. Dit kan door met een bepaalde condensatorweerstandschakeling het hele middengebied te onderdrukken, waardoor de hoge en lage frequenties sterker worden weergegeven. Met een hoog- en laag-afsnijtoonregelaar kunnen het hoog en het laag nu zo ver worden verminderd dat de totale frequentiekarakteristiek *recht* is. Wanneer het een en ander dusdanig is gedimensioneerd dat deze rechte karakteristiek wordt verkregen met de klankregelaars in de middenstand, kan met deze regelaars naar believen worden opgehaald of afgezwakt (fig. 5).

Met een goede klankregeling kan het hoog en het laag onafhankelijk ca. 12 dB

(of meer, tot zo'n 18 dB toe wat voor normale gevallen niet nodig is) worden opgehaald of afgezwakt. De beide klankregelaars mogen elkaar absoluut niet beïnvloeden. Bij goedkope versterkers wil dat nog wel eens het geval zijn.

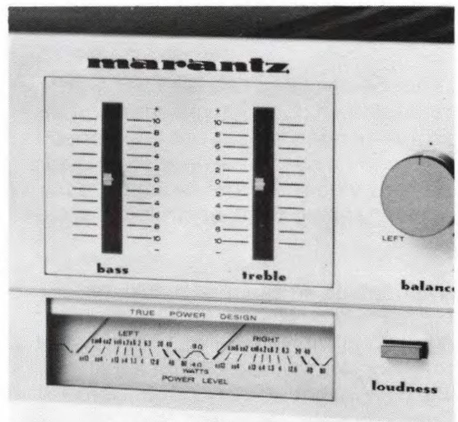
Het *kantelpunt*, dat is het centrale punt van waaruit wordt geregeld, ligt vaak in de buurt van 1000 Hz. Rond deze frequentie doet noch de laag- noch de hogetonenregelaar veel. Maar naar onderen en naar boven wordt hun invloed geleidelijk groter, zowel in de afzwak- als ophaalpositie.
Klankregelschakelingen vereisen vanwege de toegepaste verzwakking extra versterking. Deze versterking wordt geleverd door een extra versterkertrap, de toonregeltrap, die meestal tussen voor- en eindtrap wordt geschakeld.

Een veel voorkomende praktijkschakeling
Fig. 6 laat een veel voorkomende dubbelzijdige klankregeling zien. Als de (lineaire) potmeters in de middenstand staan is de frequentiekarakteristiek recht. Er kan dan ook met elk van de beide potmeters worden opgehaald of afgezwakt.
De linkerpotmeter met de in serie geschakelde condensatoren regelt het hoog. Staat de potmeterarm in de onderste stand, dan verdwijnen alle hoge frequenties naar aarde via de condensastor van 0,1 μF. Verdraaien we de potmeterarm naar de bovenste stand, dan wordt de condensator van 4700 pF werkzaam.

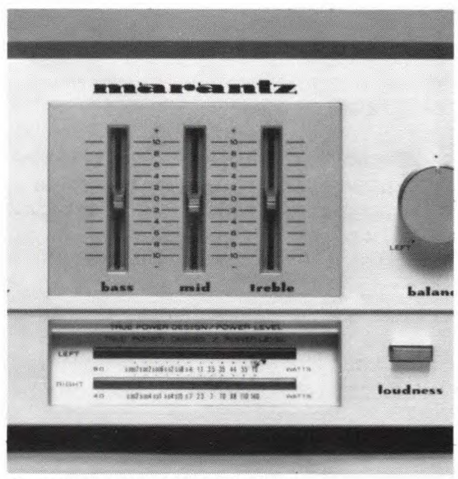
Deze geeft een gemakkelijke doorgang voor een breed frequentiegebied, een gebied dat uiteraard in de hogetonenregionen ligt. Dit gebied met een maximum aan hoge tonen gaat vervolgens rechtstreeks naar T2, dit is de ingangstransistor van de toonregeltrap.
Los van dit alles gaan de lage frequenties via een weerstand van 1 kΩ naar de lagetonenpotmeter, waarover een serieschakeling van twee condensatoren van betrekkelijk hoge waarde parallel is geschakeld. Hier gebeurt met de lage frequenties hetzelfde als bij de andere potmeter met de hoge tonen: in de onderste stand van de potmeterarm verdwijnen de lage frequenties naar aarde en in de bovenste stand komt er juist een breed lagetonengebied beschikbaar. Via de weerstand van 15 kΩ gaat dit gebied eveneens naar T2.
Staan de potmeterarmen in de middenstand, dan worden alle frequenties van het lage-, midden- en hogetonengebied nagenoeg even sterk doorgeven. Er wordt niets afgezwakt en er wordt niets opgehaald. Er is nu sprake van een rechte frequentiekarakteristiek, of kortweg gezegd: de versterker is 'recht'.

Werkingsgebied
Het gebeurt ook wel dat de klankregeling in plaats van één kantelpunt twee kantelpunten heeft. Het onderste kantelpunt ligt dan tussen 800 en 1000 Hz en het bovenste kantelpunt zo tussen 1000 en 1200 Hz, of nog wat hoger (fig. 7). Wat is nu het beste? Dat ligt onder meer aan het gehoor en vooral ook aan de toegepaste overige componenten van de HiFi-installatie, met name de luidsprekers. Al met al een nogal persoonlijke kwestie dus en daarom zijn sommige versterkers uitgerust met een *turn over-schakelaar* waarmee het werkingsgebied van de klankregeling kan worden verlegd. We kunnen dan bijvoorbeeld kiezen tussen 200 en 400 Hz in de lage tonen en tussen 2500 en 500 Hz in de hoge tonen. Of tussen resp. 100 en 300 en 3000 en 8000 Hz. Frequenties dus waarbij de klankregelwerking begint en die bij toepassing van een turn over-schakelaar

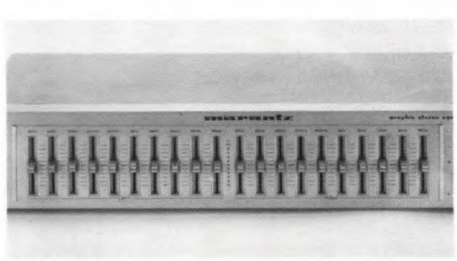
Afb. 8. Drie soorten klankregelingen.



A: normale, dubbelzijdige klankregeling.



B: drievoudige klankregeling.



C: equalizer.

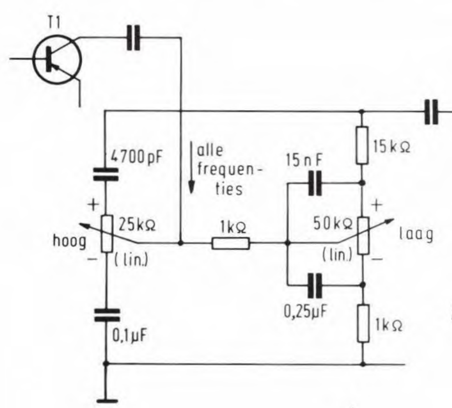


Fig. 6. Complete praktijkschakeling.

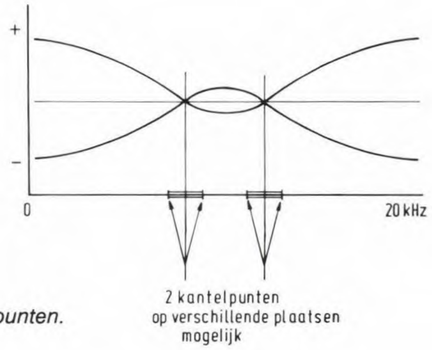


Fig. 7. Klankregeling met 2 kantelpunten.

meestal wat verder uit elkaar liggen dan bij klankregelschakelingen met niet omschakelbare kantelpunten.
Nu betekent het aangeven van deze kantelfrequenties niet, dat zal duidelijk zijn, dat alleen déze frequenties worden beïnvloed. Nee, zeker niet! Want een klankregelaar werkt nooit abrupt, maar altijd zeer geleidelijk. Rond de kantelpunten doen de klankregelaars nauwelijks iets, maar naar onderen en naar boven wordt hun invloed geleidelijk groter, zowel in de afzwak- als de ophaalpositie.

Het is verstandig om bij een eventuele versterkerkeuze het werkingsgebied van de klankregeling gehoormatig te beoordelen, bij voorkeur met luidsprekers zoals die thuis worden gebruikt. De toonregelwerking moet plezierig in het gehoor liggen en het moet niet zó zijn dat bij het opdraaien van bijvoorbeeld de lagetonenregelaar het geluid wel bonkiger wordt, maar niet voller, niet mooi zwaarder van bas. Er zijn zeer veel versterkers in omloop met een allerminst prettige klankregelwerking! Vele klankregelingen werken te naderukkelijk in het zeer lage en zeer hoge gebied, waardoor de bassen wel toenemen en het geluid wel schriller wordt, maar waardoor het middengebied (dat voor 'warmte' zorgt!) teveel achterblijft. Zo'n klankregeling is zeer onbevredigend.

Laag, midden en hoog
Vooral bij gebruik van niet zo heel dure boxen kan een versterker met drie klankregelaars heel plezierig zijn. Naast de lage- en hogetonenregelaars dus een derde, middengebiedregelaar, waarmee het klankkarakter in sterke mate kan worden beïnvloed. Komen er nog meer klankregelaars, 5, 7 of nog meer, die elk een klein toongebiedje voor hun rekening nemen, dan is er sprake van een equalizer. Maar dat is weer een verhaal apart!

Wim van Bussel

Hobjes

Hobjes is een vraag- en aanbod-rubriek waarin abonnees gratis een advertentie kunnen plaatsen. Opgegeven advertenties mogen geen handelskarakter hebben. De redactie behoudt zich het recht voor om advertenties in te korten of te weigeren.
De tekst kunt u opsturen naar: redactie Hobbit, postbus 23, 7400 GA Deventer.

Aangeboden:

2 nieuwe transformatoren, beide: prim. 220 V/sec. 66V, ca. 2,5 A + 2 toonregelunits (mono). P.n.o.t.k.
E. Geerdink, Hengelo (Ov), (074) 430259 (na 17.00 uur).

Acorn Atom, 12 K + F.P. ROM + voeding 3A + boek. Perfecte staat. Prijs n.o.t.k.
A. v.d. Kerckhove, (011) 412525 (na 19.00 uur) België.

Splinternieuw PE-loopwerk voor PE-cassettedeck + alle prints waarvan enkele reeds afgebouwd + 10 nummers van Populaire Elektronica, waarin alle bouwschema's. Alles nieuw en ongebruikt. *ƒ* 200,–.
E.S. Heskes, (02159) 43569 (na 18.00 uur).

Akai GX 210 D, 4-sporen bandrecorder (met auto-reverse) en ca. 20 banden (merendeels BASF, 720 m), één keer bespeeld. Vraagprijs *ƒ* 475,–.
Ir. C.H. Breemer, Rembrandtlaan 98, 3351 RJ Papendrecht, (078) 150646.

Voor een elektronisch orgel een 9-octaafs toongenerator, omschakelbaar van zaagtand naar rechthoek, compleet met bouwbeschrijving en voeding. T.e.a.b.
(01660) 3543

Printplaten materiaal voor 0,2 BF/cm². Lijst van beschikbaar materiaal op aanvraag.
E. Maes, Veerledorp 27, 3988 Laakdal (België).

Gevraagd:

Wie kan mij helpen aan een schema of kopie van een bandrecorder, Magnetophon 85 T van Telefunken en een schema van een Uher mengpaneel type A 121?
Leo Snoeren, Akkermanstraat 27, 5104 EN Dongen (NB), (01623) 16005 (na 16.00 uur).

Wie helpt mij aan de nrs. 1, 2 en 4 van Hob-bit 1980. Tegen vergoeding sturen aan:
Francois Veltens, Baron Descampslaan 73, 3018 Wijgmaal (Leuven) België.

Schema van een ontvanger (geen radio)
Rene Smit, Harmenjansweg 62, 2031 WL Haarlem.

Het schema plus een eventuele bouwbeschrijving van een gitaarversterker, 25...50 W.
E.J. Rollema, De Leyen 4, 8604 CE Sneek, (05150) 14276

ELO oktober/december 1977. Schema en eventueel printontwerp van een aquarium automaat (schakelklok). Verder alle schema's die hebben te maken met aquariumelektronica.
Josef van Wunsel, Pleinstraat 9, B 3150 Booischot Heist o†d Berg (België).

Wie kan mij helpen aan het adres waar ik de zoekspoelen kan bestellen voor de Altek Shadow metaaldetector, beschr. in ETI in 1980.
P.A. Veldman, Schildwolderdijk 75, 9626 AR Schildhove.

Wie heeft er een transformator te koop van 2 × 33V/15 A of 1 × 66 V/*15 A.*
R.R. van Lent, De Bree 21, 8381 BS Vledder, Drente.

Kopie van Syndiatape uit nr. 5 van Populaire Elektronica.
P. Bouw, Hoevelakenseweg 210, 3784 WL Terschuur, (03426) 1354.

VIC-20 onder de loep

Commodore, de fabrikant van de in ons land populaire PET- en CBM-computers, heeft kort geleden een echt hobby-computersysteem op de markt gebracht. Deze computer draagt de naam VIC-20 en heeft bijna alles in zich wat men zich als hobbyïst maar zou kunnen wensen.
Het apparaat kan plaatjes weergeven in kleur, het kan geluid produceren, er kunnen stuurknuppels op worden aangesloten en de uitbreidingsmogelijkheden zijn aanzienlijk.
De computer dankt zijn naam aan een IC dat voor de besturing van het beeldscherm zorgt: de Video Interface Controller.

Groter dan een normaal toetsenbord is de VIC-20 niet. De toetsen nemen dan ook de meeste ruimte in beslag. Daaronder is een print van behoorlijke afmetingen aangebracht, die vreemd genoeg maar voor de helft met IC's is bezet. De andere helft wordt gebruikt voor de voeding. Deze bestaat uit een bruggelijkrichter, een condensator en een spanningsregelaar die is gemonteerd op een nogal fors bemeten koelplaat.

Voor een voedingstrafo is in de kunststof kast geen plaats. Deze wordt los bijgeleverd en geeft een wisselspanning af van 9 V bij 3 A.

Microprocessor en geheugen

Het hart van de VIC-20 – ook wel volkscomputer genoemd – wordt gevormd door een 6502 microprocessor van MOS Technology, die nauw samenwerkt met een 6561. Deze laatste is de eigenlijke video

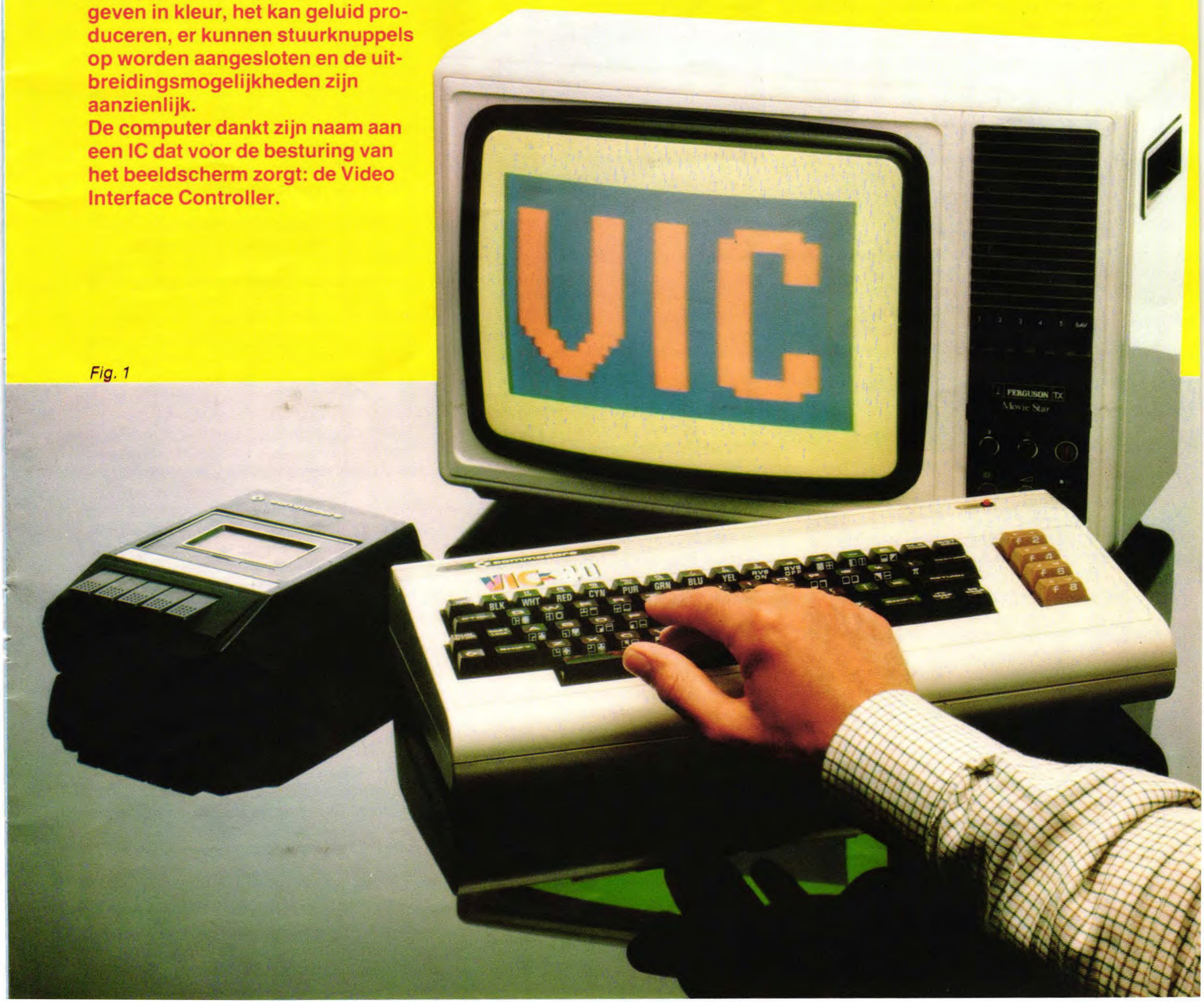
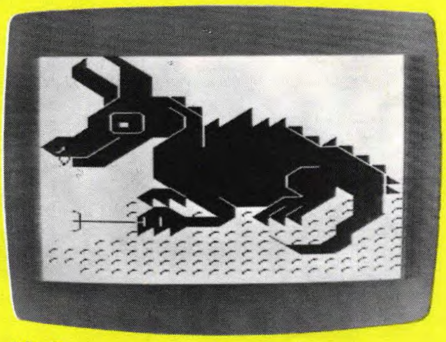


Fig. 1

interface controller die tot taak heeft het beeldscherm te bestuderen.
Omdat de video interface chip eigenlijk is ontworpen om te worden gebruikt in TV-spelletjes, zorgt deze niet alleen voor de besturing van het beeldscherm, maar bevat het IC tevens twee A/D-omzetters die de positie van twee game paddles (stuurknuppels) omzetten in 8-bit woorden. Verder heeft de 6561 nog een ingang waarop een lichtpen kan worden aangesloten. Op het moment dat de pen een oplichtende punt op het scherm tegenkomt wordt de positie van de elektronenstraal opgeslagen in een register.
Standaard heeft de VIC 5½ Kbyte RAM, ondergebracht in 11 geheugen-IC's van het type 2114. De gebruiker heeft hiervan 3583 bytes tot zijn beschikking. De rest wordt gebruikt als beeldschermgeheugen en als tijdelijk werkgeheugen (1 Kbyte). Het beeldschermgeheugen bestaat uit twee stukken; in het eerste stuk (locatie 7680 tot 8185) is de inhoud van het beeldscherm opgeslagen.
Het RAM kan via de uitbreidingspoort met 3 Kbyte- of 8 Kbyte modulen worden aangevuld tot een totaal van 32 Kbyte. Vervelend is echter dat wanneer de uitbreiding groter is dan 3 Kbyte het beeldschermgeheugen verschuift naar de locaties 4096 tot 4601, terwijl ook het gedeelte waarin de kleur is opgeslagen verschuift. Programma's die zijn geschreven op de standaarduitvoering en waarin veel PEEK- en POKE-opdrachten naar het beeldscherm voorkomen, zullen bij uitbreiding de nodige problemen opleveren. Commodore adviseert dan ook om deze opdrachten met een offset waarde te programmeren, zodat het aanpassen gemakkelijker is.
Geheugenuitbreiding op de print is helaas niet mogelijk.

Toetsenbord
De 62 toetsen van het toetsenbord hebben een indeling die gelijk is aan die van een normale QWERTY-schrijfmachine. Met de lettertoetsen kunnen alle bekende PET-graphics worden gegenereerd. Per toets kunnen twee grafische sybolen worden verkregen, zodat het aantal functies per toets vier bedraagt, nl. hoofd- en kleine letters en twee grafische symbolen. Om deze vier functies te benutten is naast de normale shift-toets een zgn. Commodore-toets aanwezig. Deze toets is gemerkt met het Commodore-vignet en heeft een ongeveer gelijk effect als de shift-toets, met dien verstande dat bij het indrukken van de Commodore-toets èn een lettertoets het links op de toetskap gegeven grafische symbool op het scherm verschijnt, terwijl met de shift-toets het rechter symbool wordt gekozen. Gelijktijdig indrukken van de Commodore- en de shift-toets zet de computer in de upper/lower case mode en het nogmaals indrukken van beide toetsen zet de computer weer terug in de normale mode. Dit alles is nogal ingewikkeld en het vereist enige oefening voordat men vlot met alle mogelijkheden (en het zijn er heel wat) overweg kan.

Op de voorzijde van de cijfertoetsen zijn kleuren vermeld die met behulp van de control-toets kunnen worden aangesproken. Het indrukken van één van de kleurtoetsen zorgt ervoor dat de tekst die daarna wordt ingetypt in die kleur op het scherm verschijnt. Deze kleuren (resp. zwart, wit, rood, cyaan, purper, groen, blauw en geel) zijn in letters op de toetsen geschreven. Aantrekkelijker en ook beter was het geweest als men hier gekleurde vlakjes had gebruikt.



Afb. 2

Toetsen die vaak achter elkaar worden gebruikt, zoals cursorbesturing, correctietoets (INST DEL) en de spatiebalk hebben een automatische repeat. Door het geven van de opdracht POKE 650, 255 krijgen alle toetsen een automatische repeat-functie. Toetsen met een speciale functie zijn verder RVS ON en RVS OFF, waarmee een reverse video model (donkere tekst op een lichte achtergrond) kan worden in- resp. uitgeschakeld, RUN STOP, voor het onderbreken van een programma en RESTORE. Gelijktijdig indrukken van beide laatste toetsen heeft hetzelfde effect als het even uitschakelen van de voedingspanning, alleen de programma's in het geheugen gaan niet verloren.
Wat opvalt is het 'rammelen' van de toetsen, iets wat op den duur irritatie veroorzaakt.

Beeldscherm
De VIC-20 is in principe bedoeld om te worden gebruikt met een kleurenbeeldscherm. Jammer genoeg heeft het apparaat geen ingebouwde HF-modulator en geeft via een DIN-aansluiting een audio- en videosignaal af. Standaard wordt echter een apart kastje, met daarin een UHF-modulator meegeleverd. Hierin worden audio en video gemengd tot een signaal dat op de antenne-ingang van een normale huiskamer TV kan worden aangeboden. Wat de reden van deze losse modulator is, is een raadsel, want in de kast is ruimte genoeg om deze onder te brengen.
Het scherm is ingedeeld in 23 regels van 22 karakters. Die 22 karakters per regel zijn natuurlijk erg weinig en de tekens zijn dan ook onwezenlijk breed.
Om de 23 x 22 displaymatrix loopt een kader, dat ongeveer 40% van het scherm beslaat. Het scherm wordt dus maar voor een deel benut. De kleur van dit kader is samen met de kleur van het displayvlak opgeslagen in geheugenplaats 36879. Voor het kader heeft men de keuze uit 8 kleuren en voor de achtergrond zijn dit er 16, zodat het aantal mogelijke combinaties 128 is. Het POKEN van een getal tussen 1 en 255 nar locatie 36879 levert de gewenste combinatie op. In de documentatie is hiervoor een duidelijke tabel gegeven.
De kwaliteit van de modulator is goed, want het beeld staat mooi rustig op het scherm. Ondanks dat vermoeit het werken met de VIC snel. Misschien is dit te wijten aan de enorme afmetingen van de tekens.

BASIC
De in de VIC gebruikte BASIC is een enigszins door Commodore aangepaste versie van Microsoft BASIC en is vrijwel identiek aan de bij andere PET/CBM computers gebruikt BASIC's. Dit impliceert niet dat programma's van de VIC en PET machines uitwisselbaar zijn.

Handig voor bijv. het bepalen van looptijden van wachtlussen is de functie TIME$ of TI$. Hiermee kan de ingebouwde klok worden bestuurd. De opdracht TI$ = '000000' zet de klok op nul en met de statement PRINT TI$ kan daarna de tijd worden opgevraagd. Deze wordt dan gegeven in de vorm van een getal van zes cijfers, waarvan de eerste twee cijfers de uren, de middelste twee de minuten en de laatste twee de seconden voorstellen.
In plaats van de volledige BASIC-statements te gebruiken, kan ook worden volstaan met een afkorting. Deze afkorting bestaat uit de twee eerste letters van de statement. De eerste letter wordt normaal ingetypt en de tweede letter wordt samen met de shift-toets ingedrukt. LOAD wordt op die manier ingevoerd als L (shift) O en NEXT wordt N (shift) E.
De VIC-20 heeft drie ingebouwde toongeneratoren en een ruisgenerator, waarvan het geluid via de luidspreker van de televisie hoorbaar wordt gemaakt. Elk van de drie toongeneratoren bestrijkt drie octaven en ze nemen ieder een deel van het audiospectrum voor hun rekening. De generatoren, aangeduid met tenor, alt en sopraan, worden aangesproken door een getal tussen 128 en 254 in resp. de geheugenlocaties 36874, 36875 of 36876 te POKEN. De ruisgenerator wordt op gelijke manier geactiveerd in locatie 36877.
Het volume van deze vier geluidgeneratoren is opgeslagen in geheugenplaats 36878 en wordt bepaald door een getal tussen 0 en 15. Wanneer men een pro-

gramma, waarin een toon wordt opgewekt, onderbreekt door op RUN STOP te drukken, zal de toon blijven doorklinken. Pas als RUN STOP en RESTORE gelijktijdig worden ingedrukt stopt het geluid. Het programmeren van de VIC is niet zo simpel als bij een computer van deze prijsklasse gewenst is. Vooral wanneer veel met kleur en geluid wordt gewerkt, zal al snel een onoverzichtelijke hoeveelheid POKE-instructies ontstaan.

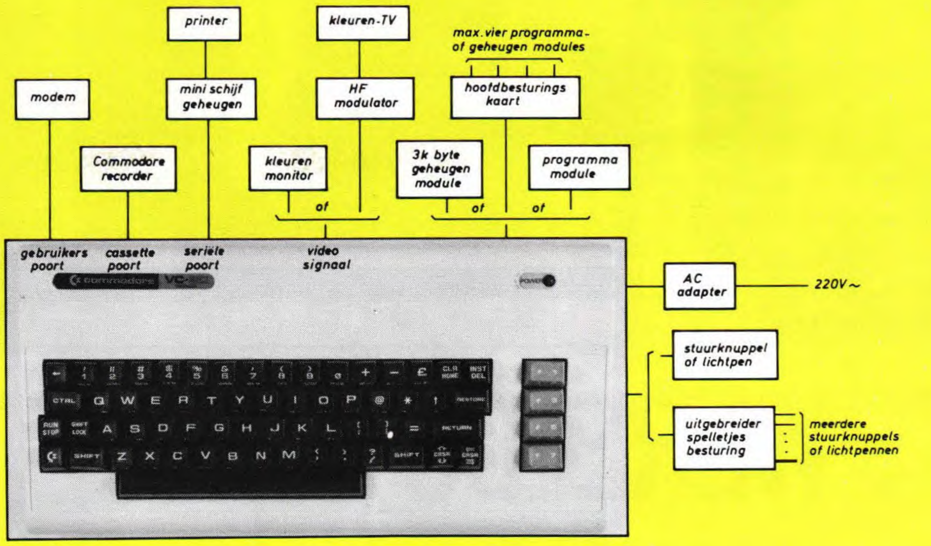
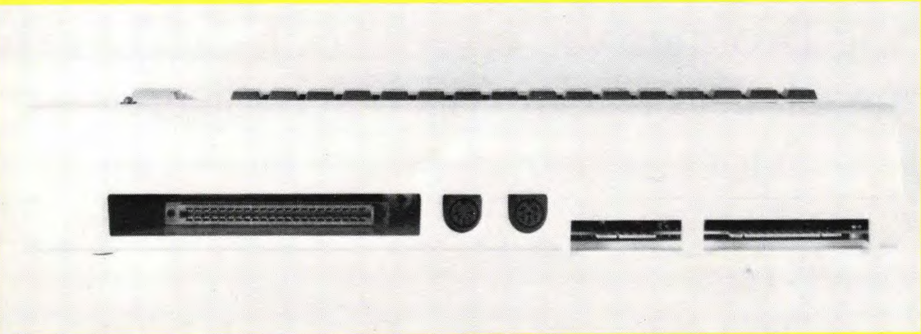


Fig. 4

Interfaces

Over aansluitingen voor randapparatuur hebben we niet te klagen bij deze computer. Op de achterzijde van de kast vinden we (afb. 3):

- een uitbreidingsbus waarop geheugenmodulen (RAM) kunnen worden aangesloten. Ook is het mogelijk hierop programmamodulen (ROM) aan te sluiten;
- een video-aansluiting die direct een kleurenmonitor kan sturen, of via een modulator een huiskamer TV. Op deze vijfpolige DIN-bus is tevens een audio signaal beschikbaar dat via de TV-luidspreker kan worden weergegeven;
- een serie-interface voor het aansluiten van een printer of een floppy disk;
- een cassetterecorderinterface waarop een speciale Commodore cassetterecorder kan worden aangesloten;
- een gebruikerspoort.



Afb. 3.

Naast bovenstaande interfaces heeft de VIC nog een speciale connector voor spelletjesattributen. Op deze, aan de zijkant van de behuizing gemonteerde, aansluitbus kunnen een joystick, twee game paddles en een lichtpen worden aangesloten. In fig. 4 zijn nog eens alle aansluitmogelijkheden van de VIC weergegeven.

Documentatie

Bij de VIC wordt een Nederlandstalige handleiding geleverd, waarin op populaire (té populaire?) wijze het werken met de computer uit de doeken wordt gedaan. Deze handleiding is duidelijk gericht op een jong publiek, want veelal is de tekst verluchtigd met grappige schetsjes. Iemand die nog nooit met een computer heeft gewerkt, kan aan de hand van dit boekje met zo'n apparaat leren omgaan.

Een 'grappige' fout staat op pag. 5: er is een beeldscherm getekend met de tekst: PRINT 'REGENBOOG'. Daaronder staat: RAINBOW. Hopelijk denken té jeugdige gebruikers nu niet dat de VIC ook vertaalt...

Achterin de handleiding zijn diverse voorbeeldprogramma's afgedrukt, helaas in de Engelse taal.

In het 'Informatieboek voor VIC-programmeurs' kan men verder uitgebreidere informatie over deze computer vinden. Naast deze twee boeken zal in de toekomst een ROM-cassette met een begeleidend boekje worden gemaakt, waarmee een aantal aspecten van het gebruik en het programmeren van de VIC-20 anders zal worden toegelicht.

De VIC-gebruikersclub, postbus 12972, 1100 AZ Amsterdam, geeft het blad 'VIC Primeurs' uit, waarin handige tips voor de bezitters van de computer worden gegeven. Ook de PET/CBM-gebruikersclub Burg. van Suchtelenstraat 46, 7413 XP Deventer, besteedt regelmatig aandacht aan de VIC. Hier is ook het Amerikaanse tijdschrift 'Home and Educational Computing', dat geheel aan de VIC is gewijd, te verkrijgen.

Conclusie

Over één ding kunnen we het eens zijn: de VIC-20 is een computer met een hoeveelheid mogelijkheden die zijn gelijke niet kent. De mogelijkheden beperken zich echter wel alleen tot het hobby-gebruik, want voor professionele toepassingen is de VIC minder geschikt.

De prijs van het apparaat is goed afgestemd op de hobby-markt. Voor een 'kale' VIC-20 moet men 1199 gulden neertellen. Onder kaal wordt hier verstaan de computer, de voeding en het kastje met de UHF-modulator. Al snel zal men echter merken dat een cassetterecorder voor het opslaan van programma's onontbeerlijk is en dan schrik je wel even, want de recorder die bij de VIC hoort, kost maar liefst 229 gulden. Een andere, goedkopere recorder kan niet worden gebruikt.

Is men niet tevreden met de interne 5½ Kbyte RAM, dan kan dit worden uitgebreid met externe RAM-modulen. Een 3, 8 of 16 Kbyte module kost resp. 149, 216 en 349 gulden.

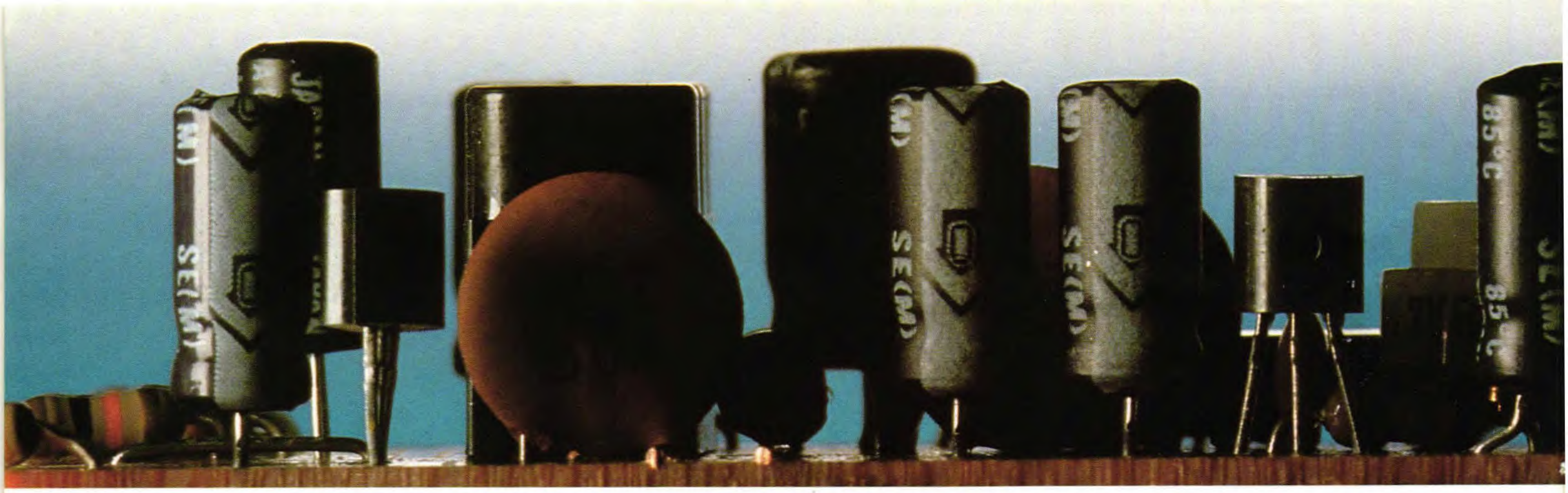
Programma's kunnen ook worden opgeslagen op een floppy disk drive. Deze heeft een capaciteit van 170 Kbyte, met t.o.v. een cassetterecorder het voordeel dat het wegschrijven en laden van programma's veel sneller gaat. Snelheid moet ook hier betaald worden: de disk drive kost *f* 1995,–.

Minder prettig vonden we de losse voeding en de losse UHF-modulator. Dit levert een rommelig geheel op en we vragen ons af, waarom deze zaken niet een plaatsje in de behuizing hebben gekregen.

Een minpuntje is ook de manier waarop de informatie op het beeldscherm wordt gepresenteerd.

Han van Egdom

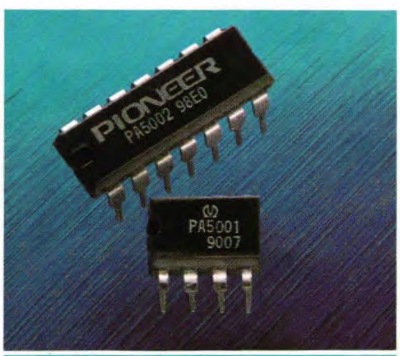


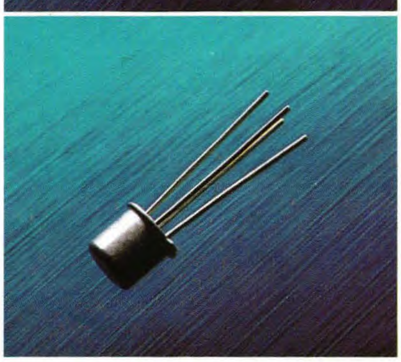


'S WERELDS EERSTE TUNER ZOND

Van de totale afstand die een FM-signaal aflegt, gaat er het meeste mis in de laatste 30 à 40 centimeter. In uw tuner dus.

Want, hoe vreemd 't ook is, de gebruikelijke ontvanger zit boordevol ingebouwde stoorzenders. Van de ingangsschakeling tot de afstemming. En van de demodulator tot de detector.





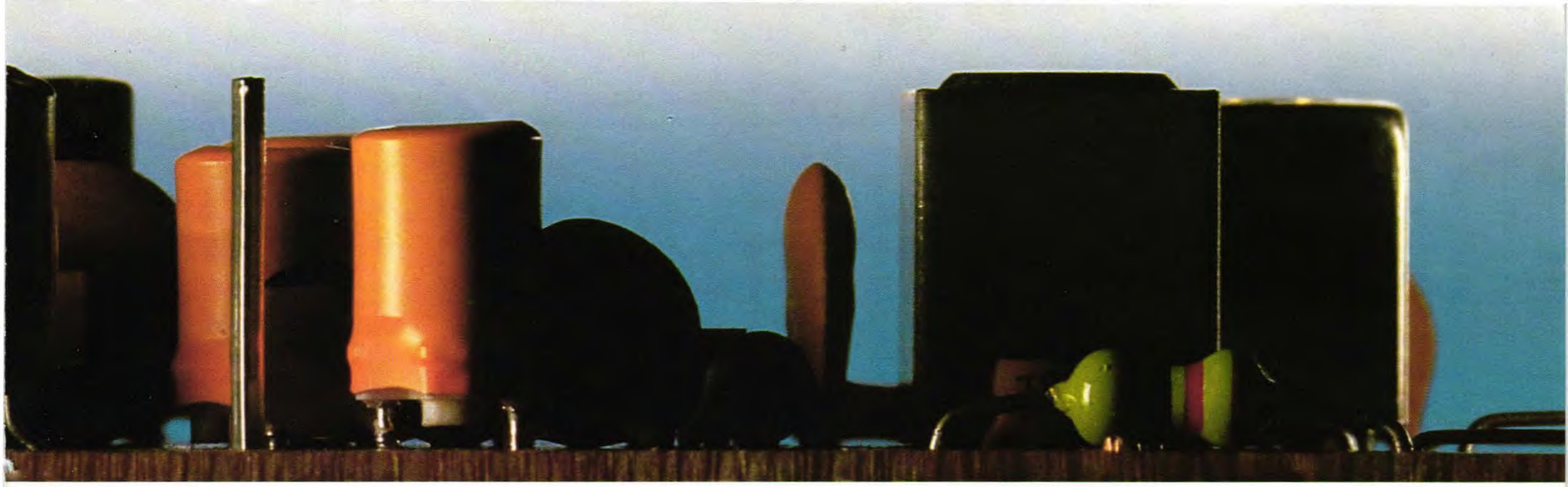
Traditionele bronnen van ruis en vervorming. Bronnen van ergernis ook, omdat ze het FM-signaal niet onbelangrijk beschadigen.

Moet u dan maar met Hilversum 2½ genoegen nemen in plaats van Hilversum 3? Zeer zeker niet.

Want het Pioneer Research Instituut is er in geslaagd een tuner te ontwikkelen, die het FM-signaal voor honderd procent aan uw versterker doorgeeft.

Om te beginnen is de ingangstrap volledig vrij gemaakt van kruismodulatie en interferentie. Onder andere door toepassing van twee exclusieve Pioneer ID MOS FET's P 001, die niet alleen de hoogfrekwente weergave verbeteren, maar ook het dynamisch bereik verdubbelen.

Vervolgens de detector. Pioneer heeft gekozen voor een digitaal systeem om het radio-signaal in een audiosignaal te vertalen.



ER INGEBOUWDE STOORZENDERS.

In tegenstelling tot de doorgaans gehanteerde ratio- of kwadratuurdetector, heeft dit systeem geen last van niet-lineariteit als vervormingsbron. Resultaat: detectiefouten zijn voorgoed de wereld uit en de vervorming is absoluut te verwaarlozen over een zeer breed frekwentiespektrum.

Verbeteringen van belang, kortom. Zo ook in de afstemkontrole: statisch in plaats van dynamisch. Ofwel: een serene rust in plaats van een storende ruis.

Tot slot de onderdrukking van de piloottoon. Begint het conventionele passieve filter al bij 7 kHz af te snijden, het aktieve, electronische principe van Pioneer biedt u ongestraft meer dan het dubbele: niet minder dan 15 kHz.

Al met al maakt dat de nieuwe Pioneer tuners tot revolutionaire instrumenten. 's Werelds eerste synthesizer tuners zonder ingebouwde stoorzenders. En wees eens eerlijk, had u iets anders verwacht van een naam als Pioneer?

PIONEER



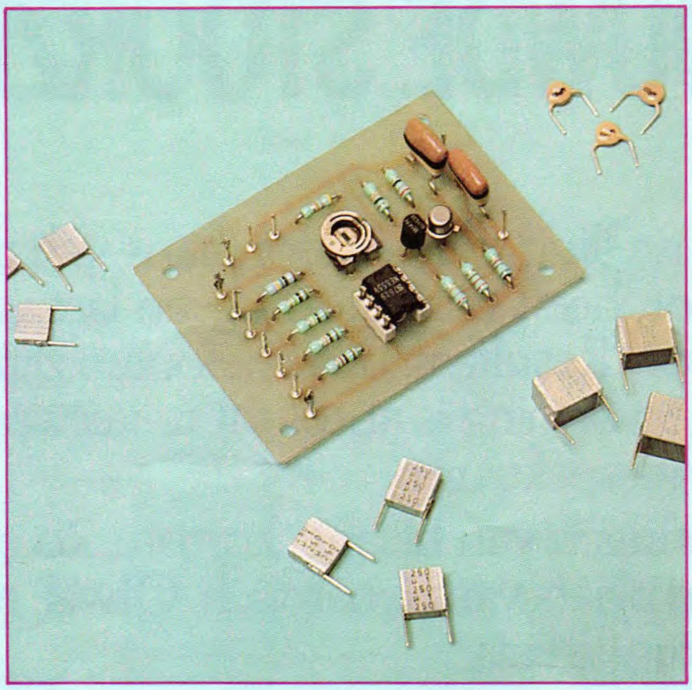
PIONEER.'T KLINKT ARROGANT, MAAR 'T KLINKT GEWOON BETER.

VOOR MEER INFORMATIE: PIONEER ELECTRONICS (HOLLAND) B.V. HOGEWEYSELAAN 25, 1382 JK WEESP. TEL. 02940-15015.

Eenvoudige capaciteitsmeter

Vaak komt het voor dat condensatoren niet meer herkenbaar zijn d.m.v. een type-aanduiding, omdat deze van de behuizing is afgesleten. Wordt zo'n condensator voor een andere waarde aangezien dan hij in werkelijkheid is, dan is meestal een niet goed functionerende schakeling het gevolg, met alle ergernis van dien...

Met de capaciteitsmeter kan de waarde eenvoudig worden bepaald.



De schakeling van de capaciteitsmeter bestaat uit een pulsgenerator met een vaste pulsfrequentie, een inverter en een monostabiele multivibrator. De inverter is noodzakelijk om de uitgang van de pulsgenerator op de juiste manier te kunnen koppelen met de monostabiele multivibrator (MMV), zie het blokschema van fig. 1. De werking van de schakeling is erg eenvoudig. Figuur 2 geeft een grafische voorstelling. Golfvorm A stelt de spanning voor die de pulsgenerator levert en B de golfvorm aan de uitgang van de MMV. De condensator waarvan de waarde moet worden bepaald (Cx) wordt aangesloten op de MMV uit fig. 1. Samen met een vaste en bekende weerstandswaarde vormt deze condensator de tijdconstante van de MMV. In fig. 2 is als voorbeeld golfvorm B gegeven voor een onbekende condensator Cx. Deze golfvorm zal, afhankelijk van de onbekende capaciteit, een bepaalde pulsbreedte te zien geven. Een grotere condensator zal een bredere puls laten zien en een smallere puls ontstaat bij een kleinere condensator.
In fig. 3 zijn twee golfvormen getekend voor twee verschillende condensatoren Cx. Spanning A is de uitgang van de MMV bij een kleine condensator, golfvorm B bij een grotere condensator. De pulsbreedte van golfvorm B is groter dan van golfvorm A. Hoe groter de capaciteit, des te breder zal de puls zijn.
Op de momenten t0, t1, t2 en t3 ontstaat een puls van de pulsgenerator, die in de MMV wordt omgezet in de pulsbreedte die weer afhankelijk is van de onbekende

Fig. 1. Het blokschema van de capaciteitsmeter is eenvoudig van opzet.

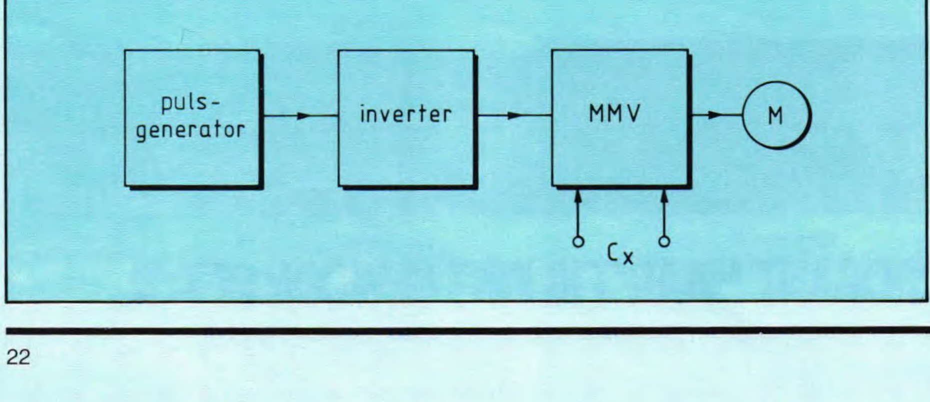
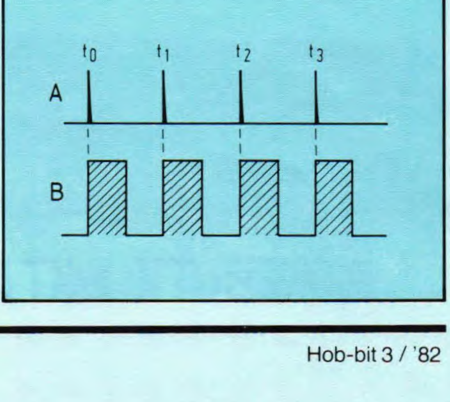


Fig. 2. Spanning A is de uitgang van de pulsgenerator. Spanning B is de uitgangspanning van de MMV. De breedte van deze spanningspulsen is afhankelijk van de onbekende condensator.



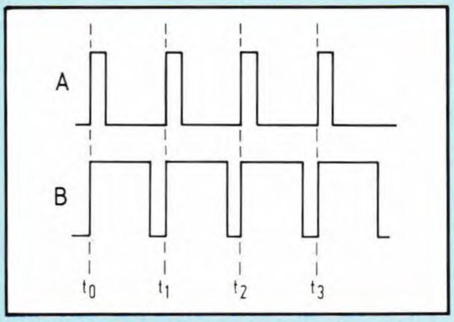


Fig. 3. Als een grotere condensator wordt toegepast, zal de puls breder zijn (B) dan wanneer een kleinere condensator wordt toegepast (A).

condensator.
Als we de golfvorm van fig. 3 aanbieden aan een analoog wijzerinstrument, zal de wijzeruitslag evenredig zijn met de breedte van de pulsen. Hoe groter de capaciteit van Cx is, des te verder zal de wijzer van het instrument uitslaan.

MMV

De MMV is opgebouwd rond het populaire IC 555. Deze schakeling is te zien in fig. 4. R11 en Cx bepalen de breedte van de puls die op de uitgang (3) verschijnt, als op de ingang een negatief gaande (geen negatieve!) puls wordt gegeven. R11 is een vaste weerstandswaarde en Cx is de onbekende condensator. Punt 2 van het IC is de ingang waarop de geïnverteerde pulsen van de pulsgenerator worden aangeboden.
Punt 3 gaat via een voorschakelweerstand naar de analoge meter. De voedingsaansluitpunten zijn 1 en 8, waarbij 1 op de massa moet worden aangesloten en op 8 de positieve voedingsspanning. Punt 4

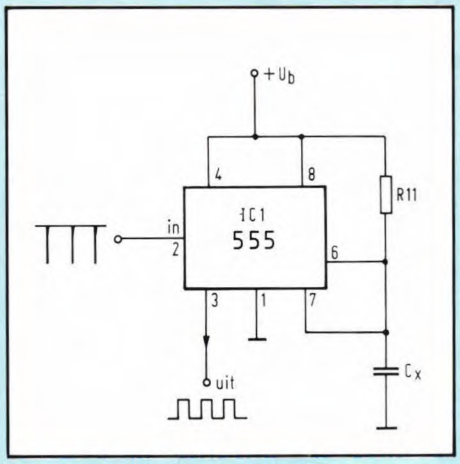


Fig. 4. De MMV is opgebouwd rond het timer IC 555.

is de reset-ingang, die hier niet wordt gebruikt en daarom met de positieve voedingspanning is verbonden.

Gehele capaciteitsmeter

In fig. 5 zien we het complete schema van de capaciteitsmeter.
De pulsgenerator wordt gevormd door een uni-junction transistor met omringende componenten (T1). R1 en C2 bepalen de frequentie. R3 is erg laagohmig omdat de schakeling anders niet goed functioneert. Condensator C1 zorgt voor onderdrukking van eventuele stoorpieken van de voedingspanning. Deze kan worden betrokken uit een 9V-batterij, waardoor het apparaat een stuk mobieler wordt.
Over weerstand R3 staan zeer smalle pulsen, die via R4 aan de basis van T2 worden aangeboden. Op de collector van deze transistor komend deze pulsen geïnverteerd weer tevoorschijn. Hiermee wordt de triggeringang van de timer aangestuurd.
De uitgang hiervan wordt via instelpotmeter P1 en voorschakelweerstand R6 aan de analoge meter aangeboden. Deze meter moet een volle schaal uitslag hebben van 100 μA. Eventueel kan ook een multimeter worden gebruikt met een schakelaarstand van 100 μA.

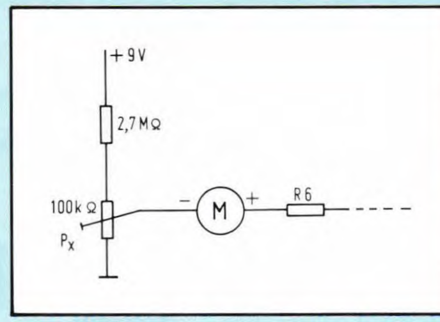
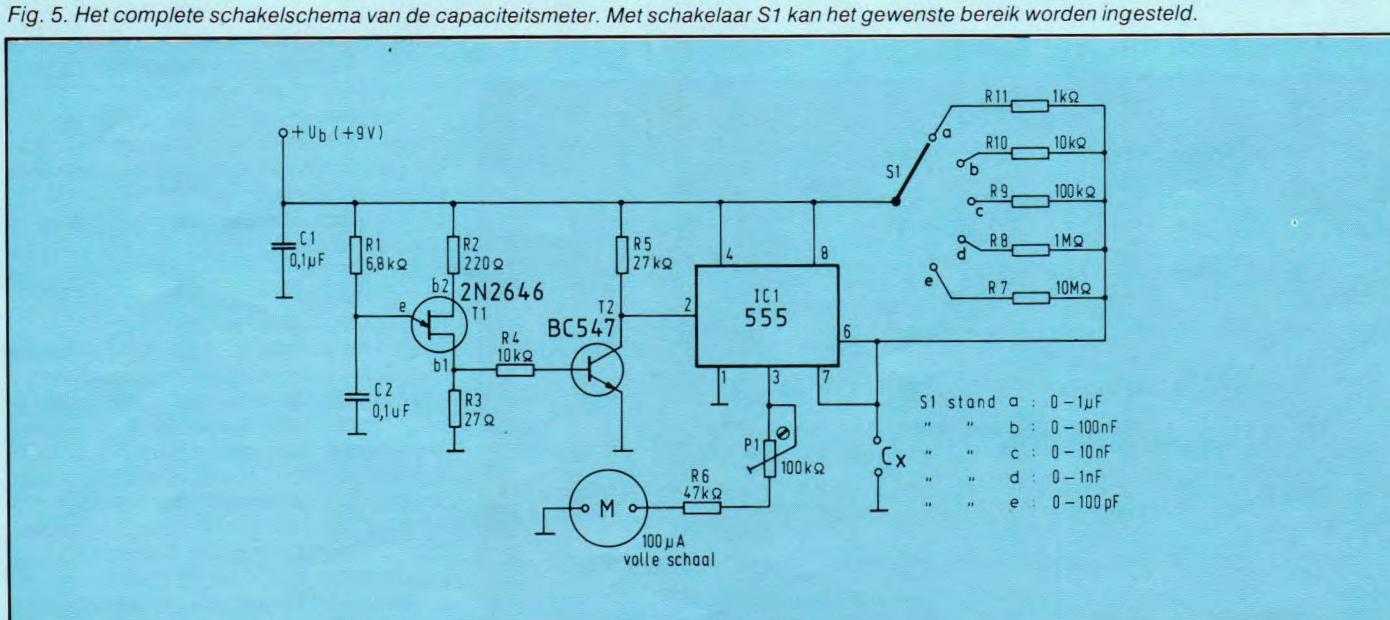


Fig. 6. Als de meteruitslag moet worden gecompenseerd voor zeer kleine condensatorwaarden (de eigen capaciteit gaat dan een rol spelen), kan de meter in deze schakeling worden opgenomen, waarbij de uitslag dan 'stil' kan worden gemaakt met de instelpotmeter.

Fig. 5. Het complete schakelschema van de capaciteitsmeter. Met schakelaar S1 kan het gewenste bereik worden ingesteld.



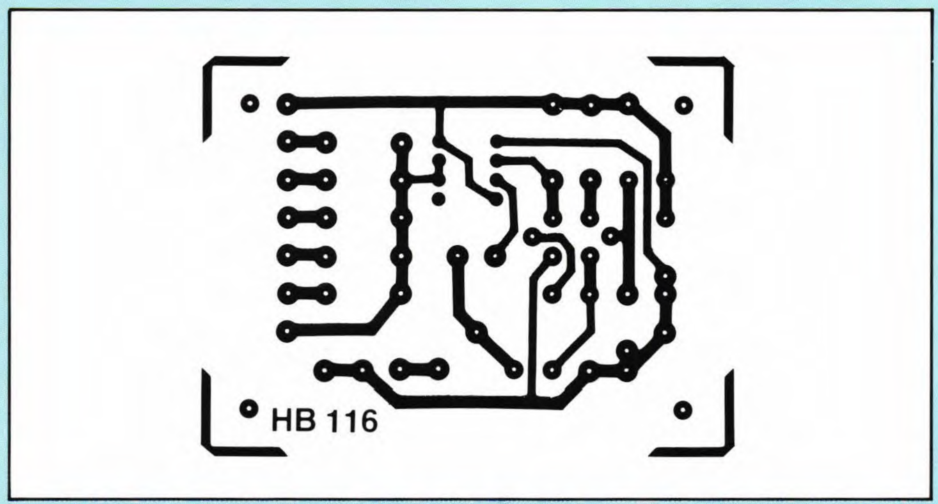


Fig. 7. De gehele schakeling kan op deze print worden gemonteerd.

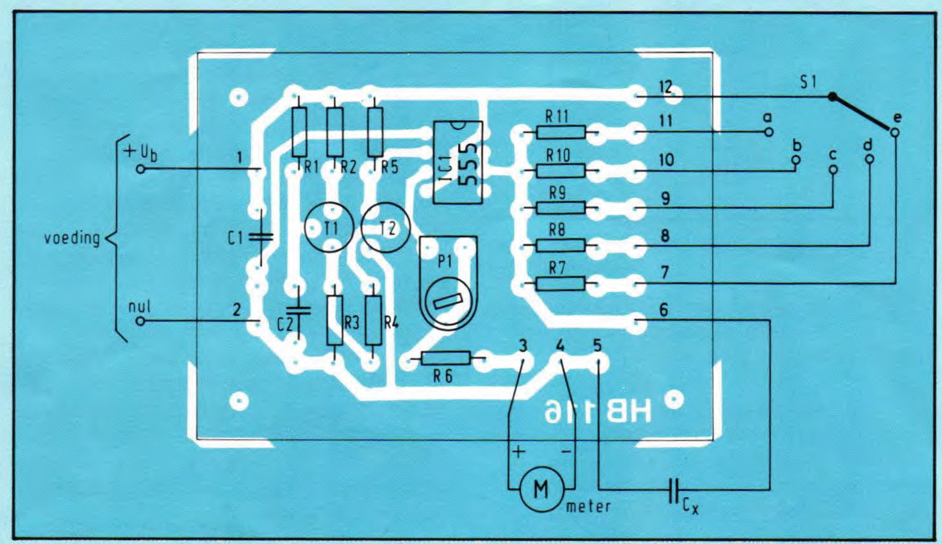
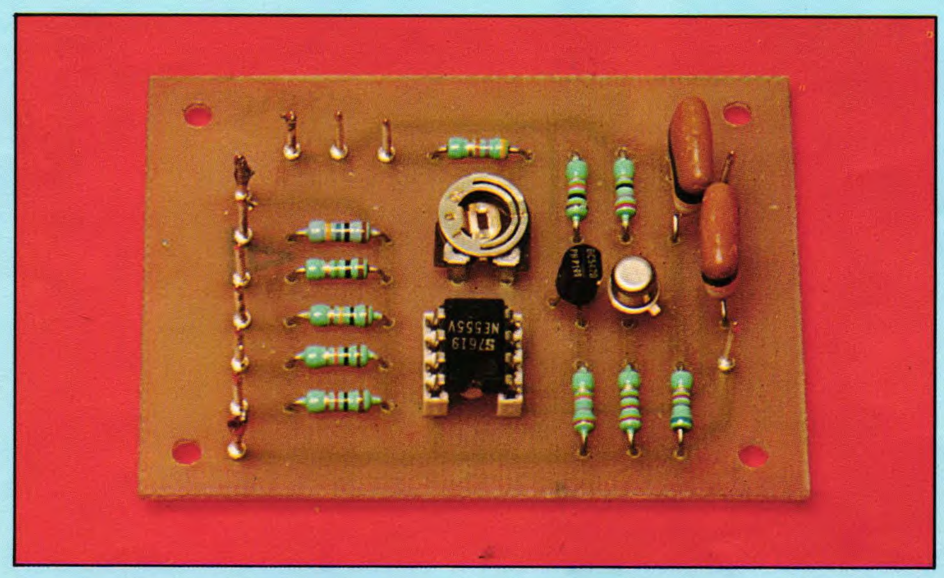


Fig. 8. Componentenopstelling van de schakeling van fig. 5 op de print van fig. 7.



Nog mooier is het om een gewone stroommeter te gebruiken, waarna de schaal nauwkeurig kan worden geijkt. Met schakelaar S1 kunnen de verschillende bereiken worden ingesteld. Met deze schakeling kunnen condensatoren worden gemeten tussen ca. 27 pF en 1 μF.
In het gevoeligste bereik (tussen 0 en 100

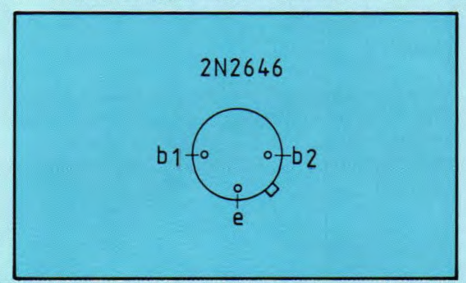


Fig. 9. De Uni-junction aansluitingen zijn op deze manier bevestigd aan de behuizing (onderaanzicht).

pF) is de schakeling niet zo nauwkeurig, omdat dan de eigencapaciteit van de timer een rol gaat spelen. Deze kan zelf ook al ca. 27 pF bedragen. Hierdoor zal de MMV zelf al pulsen afgeven met een bepaalde pulsbreedte, zonder dat een condensator is aangesloten. Als een condensator Cx is aangesloten, moeten deze pulsen worden ingecalculeerd om een nauwkeuriger uitlezing te verkrijgen.

IJken
Om de schakeling te ijken kunnen we het beste gebruik maken van een aantal bekende condensatoren. Hiervoor hoeft slechts één reeks te worden gebruikt, bijv. in de schakelaarstand S1-c, waarbij condensatoren worden gemeten tot 10 nF. Hier kunnen we bijv. een condensator van 1 nF; 2,7 nF; 4,7 en 10 nF nemen, en deze achtereenvolgens op de ingang Cx aansluiten. Bij 10 nF wordt de meter voor de volle schaal geijkt met potmeter P1. Vervolgens wordt de schaal geijkt voor de andere waarden, m.b.v. de andere condensatoren uit die reeks.
We moeten er voor zorgen dat de weerstanden R7 tot en met R11 redelijk nauwkeurig zijn. Over het algemeen is een tolerantie van 5% ruim voldoende, omdat condensatoren meestal een tolerantie hebben van 20%.

Het is eventueel mogelijk om de restspanning op de uitgang van de timer tengevolge van de interne capaciteit te elimineren. Zoals bekend is deze restspanning alleen hinderlijk bij schakelaarstand S1-e, voor condensatoren tot 100 pF. Als ook deze condensatoren nauwkeurig moeten worden gemeten, is het verstandig om de aansluiting van de meter, die normaal aan de voedingsnul ligt, aan de loper van een instelpotmeter te leggen. Door nu geen condensator op Cx aan te sluiten, en schakelaar S1 in stand S1-e te zetten, kan de instelpotmeter worden geregeld, totdat

de wijzer van de meter op 0 staat. Hiervoor kan een potmeter worden gebruikt van 100 kΩ, waarvan één van de vaste uiteinden aan de voedingsnul komt te zitten, terwijl het andere vaste uiteinde via een weerstand van bijv. 2,7 MΩ aan de positieve voedingsspanning komt te liggen. Figuur 6 geeft een detailschema van deze constructie.

De bouw

In fig. 7 is de print lay-out van de schakeling te zien, in de bekende schaal 1:1. Figuur 8 toont de componentenopstelling van de schakeling met de externe aansluitpunten.
De min-aansluiting van de meter komt aan punt 4 en de plus-aansluiting komt aan punt 3.
Indien de meter moet worden gecompenseerd in stand S1-e om de eigencapaciteit van de timer te elimineren, dan komt de loper van de nieuwe extra instelpotmeter dus aan punt 4 te zitten. Het ene uiteinde gaat dan naar de voedingsnul, het andere uiteinde gaat via de genoemde 2,7 MΩ weerstand naar de +9 V.
Het is wenselijk om de schakeling te voorzien van een aan/uitschakelaar, omdat anders de batterij te snel leeg loopt. Deze schakelaar wordt dan aangesloten tussen aansluitpunt 1 van de print en de + van het batterijtje.
De schakeling zelf trekt erg weinig stroom, zodat de batterij behoorlijk lang meegaat.

De bouw van de print zal weinig problemen opleveren. Voor de uni-junction transistor is een 2N2646 gebruikt. De aansluitingen hiervan zijn in fig. 9 afgebeeld. IC 1 kan het beste op een voetje worden geplaatst.

Componentenlijst

weerstanden:
R1 = 6,8 kΩ
R2 = 220 Ω
R3 = 27 Ω
R4, R10 = 10 kΩ
R5 = 27 kΩ
R6 = 47 kΩ
R7 = 10 MΩ
R8 = 1 MΩ
R9 = 100 kΩ
R11 = 1 kΩ
P1 = 100 kΩ
eventueel (zie tekst) 1 potmeter 100 kΩ,
1 weerstand 2,7 MΩ

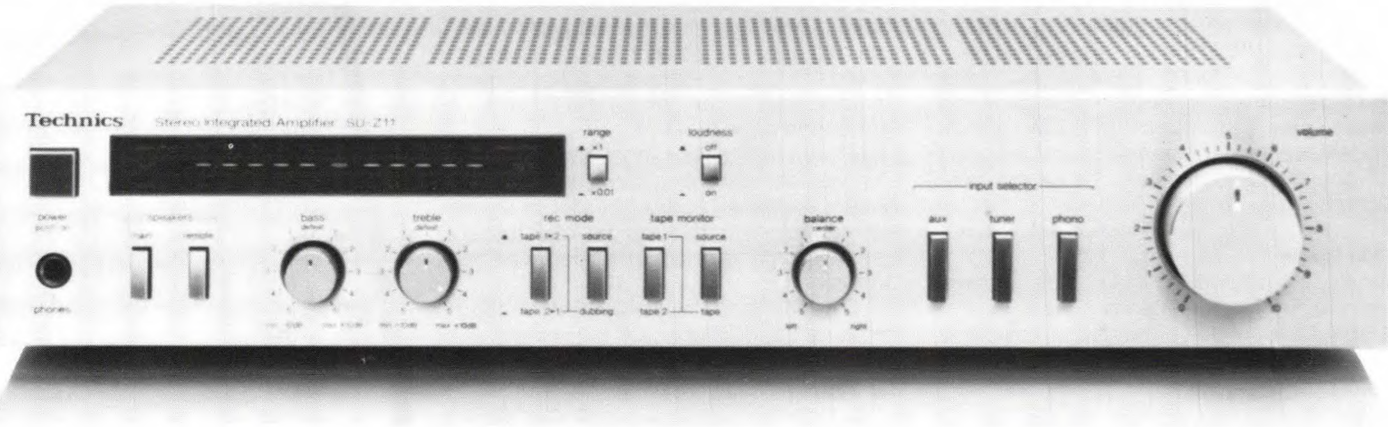
condensatoren:
een reeks bekende condensatoren voor het ijken van de meter (zie tekst),
C1, C2 = 0,1 μF

halfgeleiders:
IC1 = timer 555
T1 = uni-junction transistor, 2N2646
T2 = BC 547 of equivalent (BC 107, BC 108 o.i.d.)

Overige onderdelen:
1 print HB 116
1 draaischakelaar, 5 standen
1 stroommeter, 100 μA
eventueel een inbouwkastje







Twee geïntegreerde HiFi-versterkers

We zullen nogmaals een tweetal geïntegreerde HiFi versterkers nader bekijken voor wat betreft hun elektronische schakelingen en de onderlinge samenbouw. Er is gekozen voor de Technics SU-Z11 en Sansui AU-D22; beide apparaten zijn van Japanse herkomst.

Volgens de specificaties van de fabrikant levert de Technics versterker een uitgangsvermogen van 2 x 25 W continu aan 8 Ω en 4 Ω tussen ca. 20 Hz en 20 kHz. Bij 1 kHz is het continuvermogen 2 x 30 W aan 8 Ω en 4 Ω. Als harmonische vervorming specificeert men 0,08% bij 4 Ω en 0,04% bij 8 Ω (nominaal vermogen).
De Sansui versterker levert een iets groter vermogen, namelijk 2 x 35 W continu aan 8 Ω met een harmonische vervorming van minder dan 0,006%. Ook hier geldt een vermogensbandbreedte van ca. 20 Hz tot 20 kHz. In beide gevallen gelden de specificaties voor sturing van beide kanalen.

Mogelijkheden
De twee versterkers ontlopen elkaar qua mogelijkheden niet erg veel. Een opvallend verschil is echter wel, dat de Technics versterker een 'Peak Power' indicator heeft, die voortdurend het elektrisch afgegeven vermogen van de versterker laat zien. Deze indicatie zegt overigens niets over het geluidsniveau in de luisterruimte; dat is mede afhankelijk van de toegepaste weergevers (rendement).

Beide versterkers hebben aansluitmogelijkheden voor twee sets weergevers (A en B) en een hoofdtelefoon. Ook zijn beide apparaten voorzien van een dubbele klankregeling (laag en hoog verzwakken en ophalen), waarbij de Sansui versterker een 'Tone Defeat' schakelaar heeft. Hier-



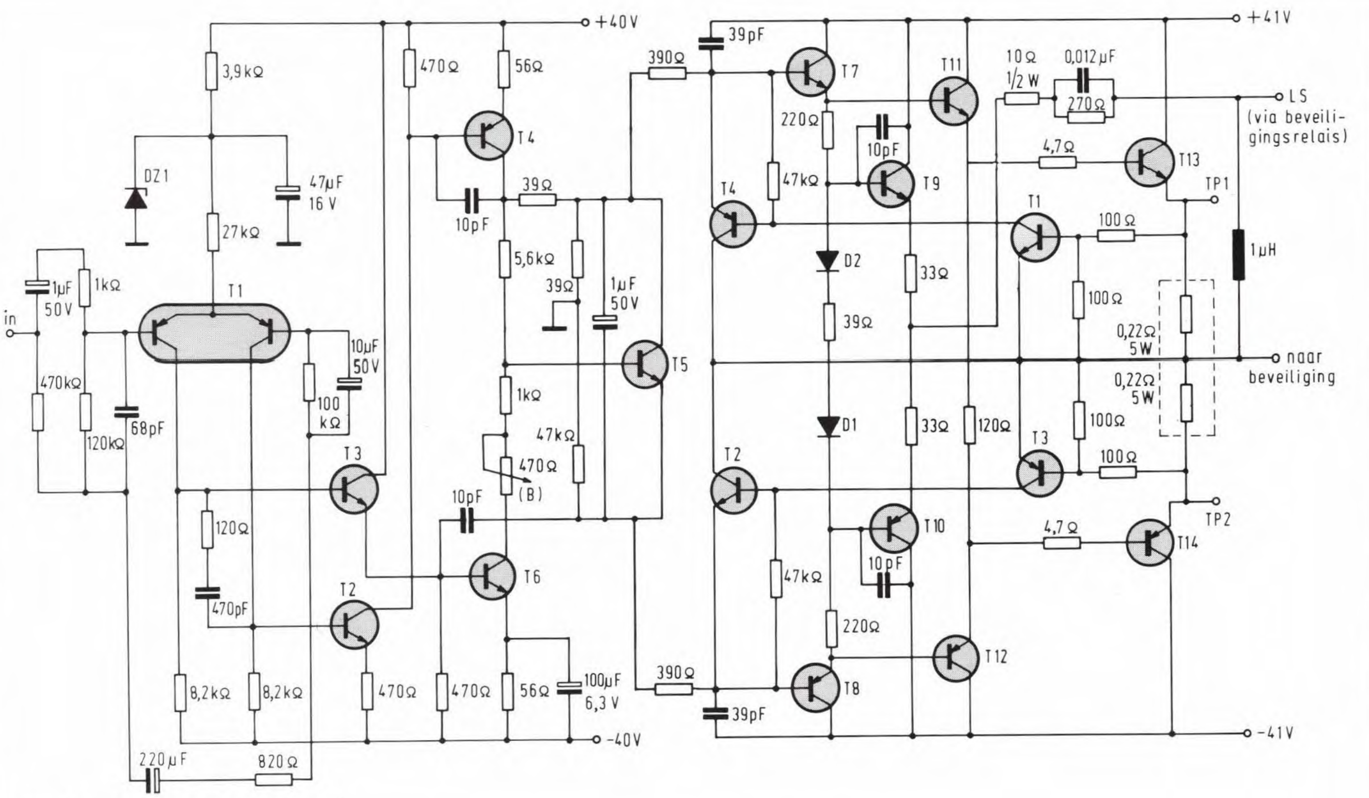


Fig. 1. Eindversterker van Sansui.

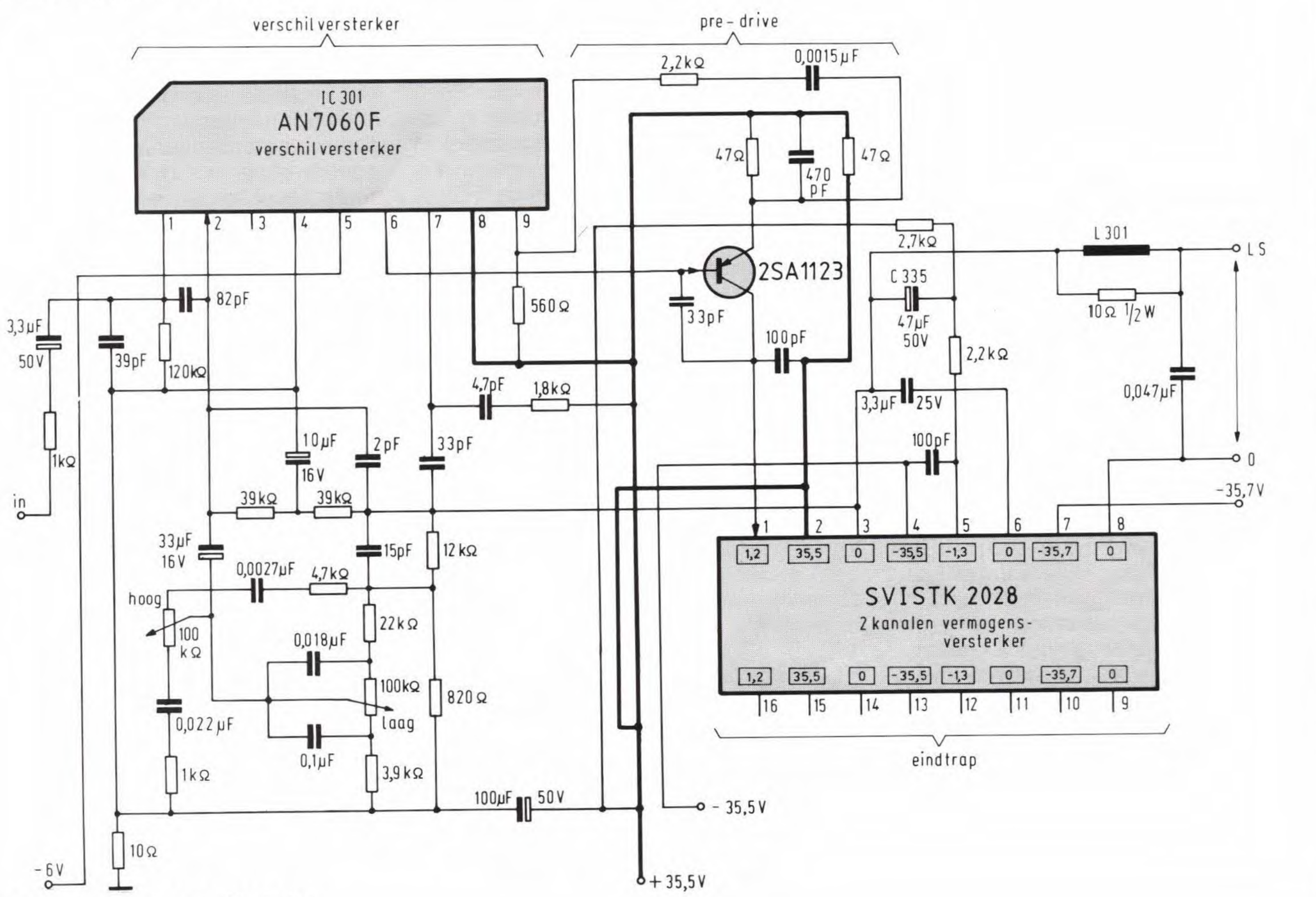


Fig. 2. Eindversterker van Technics.

mee kan de klankregeling worden uitgeschakeld (bypass) waardoor de versterking geheel 'recht' is.
De twee versterkers hebben beide aansluitmogelijkheden voor 'phono' (platenspeler), tuner, 'aux' (reserve) en twee bandapparaten (cassette- of spoelenrecorders). Tussen twee aangesloten recorders kan direct onderling worden overgespeeld (dubbing).

De Technics versterker heeft verder nog een 'loudness' schakelaar (fysiologische sterkteregeling) en een balansregelaar. De Sansui versterker heeft wat meer 'features', namelijk een loudness-schakelaar, een balansregelaar, een 'high' filter (ruisfilter), een 'muting' schakelaar (verzwakker van 20 dB of factor 100), een keuzeschakelaar voor magnetische of dynamische pickupelementen en een 'Record Selector'.
Deze laatste keuzeschakelaar is bijzonder praktisch. Het is hiermee namelijk mogelijk om bijvoorbeeld te luisteren naar een radioprogramma en tegelijkertijd een grammofoonplaat op geluidsband op te nemen.
De genoemde omschakelmogelijkheid voor magnetische en dynamische pickupelementen (MM/MC) maakt het gebruik van een losse aanpassingstrafo of een 'pré-pré versterker' overbodig, wanneer een dynamisch – Moving Coil – element wordt gebruikt. Beide versterkers hebben een phono-ingangsgevoeligheid van 2,5 mV/47 kΩ. De MC-gevoeligheid van de Sansui versterker is 250 μV/100 Ω.
De overige ingangen van de Sansui versterker hebben een gevoeligheid van ca. 200 mV/47 kΩ, terwijl de gevoeligheid van de Technics versterker ca. 150 mV/22 kΩ is. Een uitzondering vormt hier de tape-1 ingang, die een gevoeligheid van 180 mV heeft bij 27 kΩ impedantie.

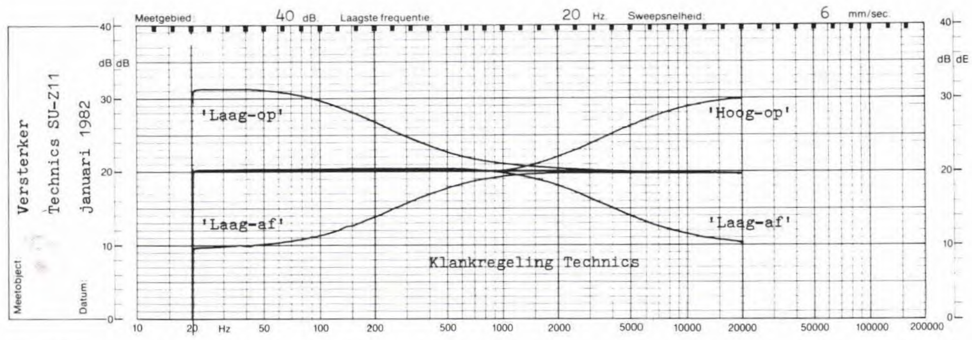


Fig. 3. Klankregeling Technics.

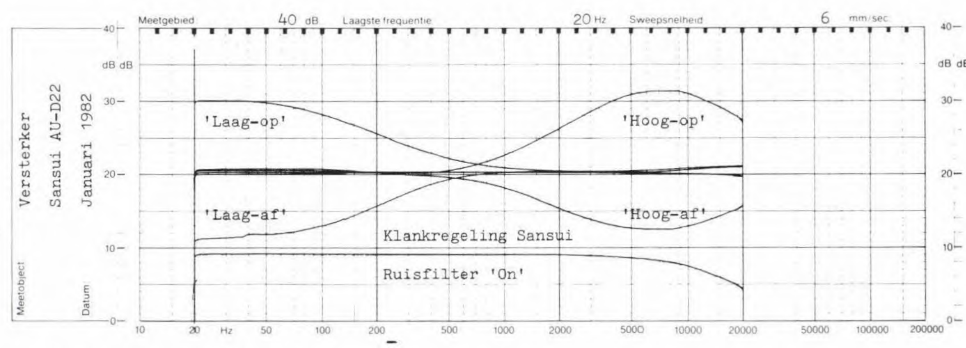


Fig. 4. Klankregeling en ruisfilter Sansui.

Voedingen en eindversterkers
De twee versterkers beschikken beide over een normale gestabiliseerde voeding, die voor de Technics versterker + en −35,5 V levert. In de Sansui versterker levert de voeding + en −41 V.
Heel opmerkelijk is, dat de Sansui eindversterker geheel met discrete componenten is opgebouwd, zie fig. 1. Deze, op zich uitstekende, bouwwijze wordt de laatste jaren in de goedkopere versterkers steeds minder toegepast vanwege het arbeidsintensieve aspect er van. Afgezien van mogelijk kleine technische voordelen, kan deze versterker ook werkelijk worden gerepareerd als zich een defect zou voordoen. Een geïntegreerde eindtrap moet bij een defect geheel worden vervangen.

Bij de Technics versterker zijn beide eindtrappen zelfs in één behuizing ondergebracht (fig. 2). Op het typenummer – STK-2028 – na, verschaft de service documentatie van Technics geen informatie over het toegepaste IC. Gezien de uitvoering en het typenummer is het echter aannemelijk dat het hier gaat om een 'SEPP' (Single-Ended Push-Pull) schakeling, zoals ook door Sony (zie het vorige artikel in Hob-bit) wordt toegepast. Sony gebruikt in de toen behandelde versterker de STK-2230 die ongeveer 40 W per kanaal levert. De eindtrap wordt bij de Technics-versie voorafgegaan door een 'pre-drive' versterkertrapje. De eindtrap wordt ook hier gestuurd door een verschilversterker met 'current mirror' (stroomspiegel) belasting. Deze zorgt voor een hogere versterking en een maximale onderdrukking van brom en ruis. De verschilversterker wordt gevormd door het IC AN-7060F, waarvan de inhoud in de documentatie niet verder wordt gespecificeerd. Wel is aangegeven dat de schakeling is voorzien van een stroomstabilisatie schakeling en een emittervolger uitgang. Deze laatste stuurt op zijn beurt de genoemde 'pre-drive'.

Klankregeling
Voor de schakeling van de klankregeling uit de Sansui versterker heeft men net als bij de Technics versterker gebruik gemaakt van de conventionele verzwakkerschakeling, waarmee de hoge en lage frequenties naar behoefte kunnen worden opgehaald of verzwakt.
Zoals in het schema is te zien, past Technics de gebruikelijke schakeling toe van potmeter met condensatoren tussen loper en eindaansluitingen voor het versterken en verzwakken van de lage frequenties. Het verzwakken en versterken van de hoge frequenties wordt verzorgd door een potmeter met seriecondensatoren. Wanneer de regelaars in de middenstand staan, loopt de frequentiekarakteristiek recht binnen 1 dB.
Het in- of uit- schakelen van de 'defeat' schakelaar van de Sansui versterker maakt qua frequentieverloop (met potmeters in de middenstand) niets uit. Wel wordt door het uitschakelen van het klankregelnetwerk vervorming, eventuele faseverschuiving enz. voorkomen. De werking van beide klankregelingen is te zien in de betreffende karakteristieken (fig. 3 en 4). Hierbij valt op te merken, dat de kantelpunten van de Technics klankregeling op ca. 1400 Hz liggen, terwijl die van Sansui rond de 600/700 Hz liggen. Hierdoor werkt deze iets effectiever in het middengebied (spraak). Onder de karakteristiek van de Sansui klankregeling is tevens het verloop van het ruisfilter getekend; weinig effectief zoals duidelijk is te zien. Qua schakeling zijn de loudness-filters van beide versterkers identiek. Men past een serieschakeling van weerstand en condensator toe, die parallel staat aan de signaallijn. Door een andere keuze van de componentenwaarden, is het effect van beide filters verschillend. In de Technics versterker worden alleen de lage frequenties extra versterkt, terwijl in de Sansui versterker ook de hoge frequenties boven

ca. 4 kHz extra worden versterkt. De betreffende karakteristieken laten het verloop zien, zie fig. 5 en fig. 6.

Ingangsversterkers

De gevoeligheid van de 'regelversterker' in het totale versterkerconcept is zondanig, dat de lijnsignalen van tuner, cassetterecorder e.d. zonder verdere versterking aan de regelversterker kunnen worden toegevoerd. De betreffende gevoeligheid voor alle versterkers ligt tussen de 150 en 250 mV.

Anders ligt het voor een pickup ingang voor zover er gebruik wordt gemaakt van een magnetisch element (MM) of een dynamisch element (MC). Het veel gebruikte magnetische element levert een zeer lage signaalspanning (gemiddeld 3 tot 5 mV), terwijl het dynamische element nog slechts microvolts afgeeft. Dit signaal moet dus zodanig worden versterkt dat het normale lijnniveau wordt bereikt, terwijl tevens een correctie van de frequentiekarakteristiek noodzakelijk is. Bij het snijden van een plaat verzwakt men namelijk de lage frequenties en versterkt men de hoge frequenties zodanig, dat de vastgelegde trillingen een vrijwel constante amplitude hebben. De voorversterker moet om die reden een frequentieverloop hebben, dat het spiegelbeeld is van de snijkarakteristiek van een plaat. Tegenwoordig worden alle platen volgens één genormaliseerde snijkarakteristiek gesneden, waardoor er aan de weergavekant geen problemen zijn. De 'phono-ingangen' van een versterker vertonen dan ook allemaal een vrijwel identiek frequentieverloop, hetgeen ook bij de Sansui en Technics versterkers het geval is. Vergelijk de figuren. Op enkele zeer kleine verschillen na in het uiterste hoog en laag, verlopen beide karakteristieken precies hetzelfde. Een bijkomend aspect van de gebruikte 'RIAA' karakteristiek is, dat door het verzwakken van de lage frequenties op een plaat, geen grote amplituden behoeven te worden vastgelegd, waardoor de groeven zeer dicht tegen elkaar aan kunnen worden gesneden. Dit betekent een belangrijk grotere speelduur!

In de Technics versterker wordt de phonovoorversterker gevormd door een verschilversterker aan de ingang met daar achter een IC waarvan de inhoud bestaat uit twee lineaire versterkers. Het bekende correctienetwerk om de RIAA-karakteristiek te verkijgen, is hier geschakeld tussen de uitgang van de lineaire versterker en één van de ingangen van de verschilversterker. De verschilversterker zorgt hier voor een zeer stabiele ingangstrap met hoge versterking en lage vervorming. Sansui past als phono-ingangstrap de conventionele schakeling van lineaire versterker en correctie-netwerk toe. Dit

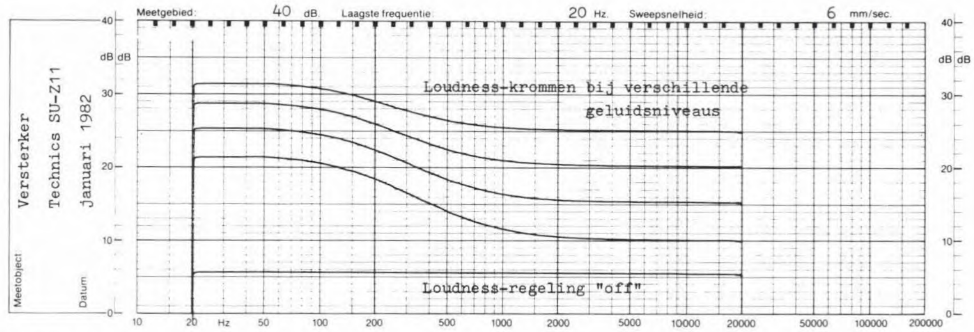


Fig. 5. Loudness-krommen Technics.

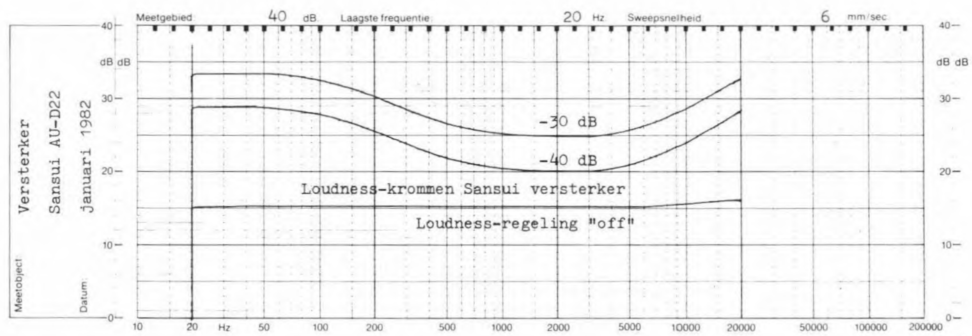


Fig. 6. Loudness-krommen Sansui.

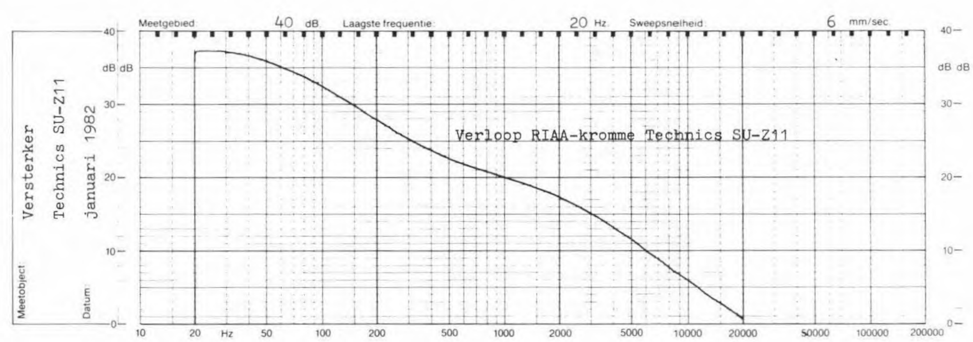


Fig. 7. RIAA-kromme Technics.

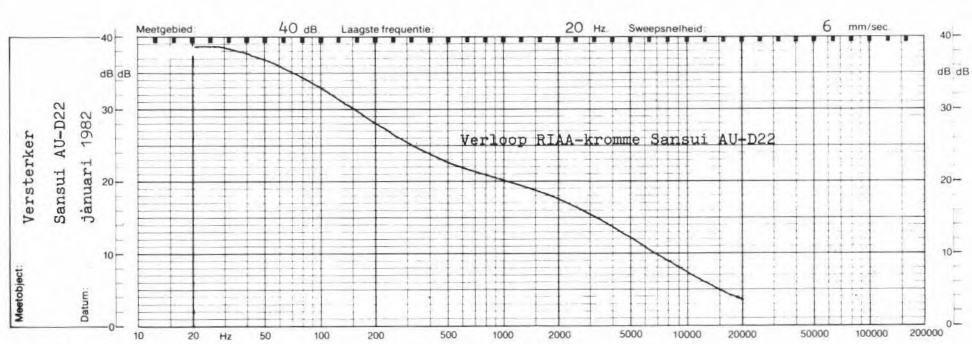


Fig. 8. RIAA-kromme Sansui.

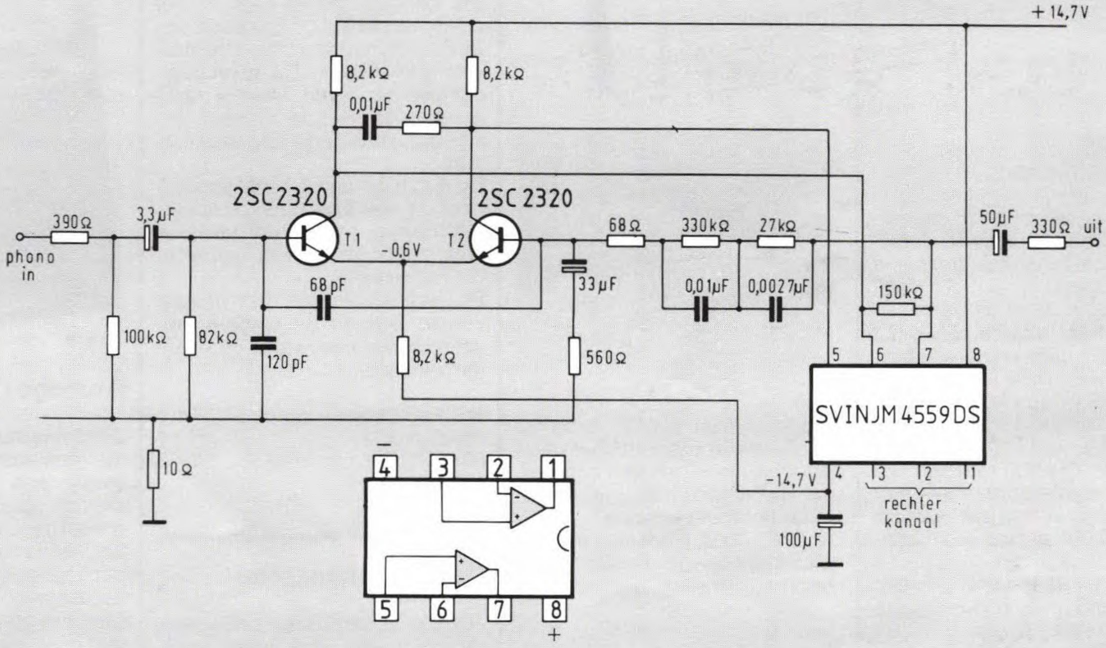


Fig. 9. Phono voorversterker Technics.

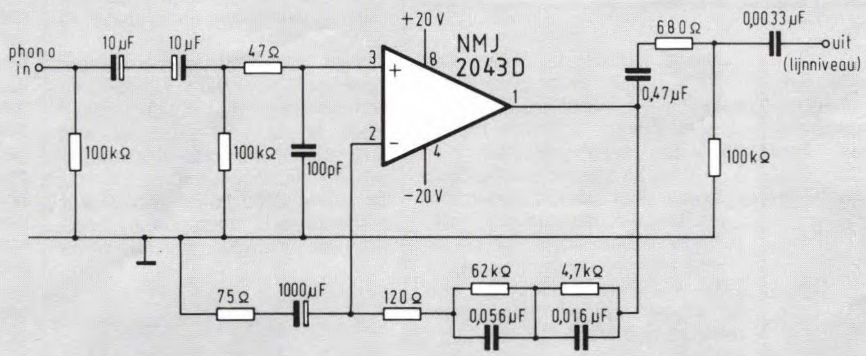


Fig. 10. Phono voorversterker Sansui.

RC-netwerk is zoals gebruikelijk geschakeld tussen uitgang en inverterende ingang.

Samenvatting
Met de Sansui AU-D22 en de Technics SU-Z11 hebben we te maken met een tweetal vrij conventionele versterkerontwerpen, van overigens uitstekende kwaliteit. Beide apparaten voldoen ruimschoots aan hun specificaties en bieden een goede prijs/kwaliteitsverhouding.

Technisch gezien hebben de twee apparaten weinig opmerkelijke verschillen en hiermee is tevens opnieuw duidelijk geworden dat versterkers – zeker in de lagere en middenprijsklasse – elkaar niet veel ontlopen.
Het belangrijkste verschil hier betreft de twee eindtrappen; die van Technics zijn geheel geïntegreerd terwijl die van Sansui nog geheel zijn opgebouwd uit discrete componenten. Dit laatste biedt in elk geval voordelen bij de reparatie van een eventueel defect. In de phono-voorversterker past Technics een wat meer geavanceerde schakeling toe met een verschilversterker als ingangstrap. Deze biedt qua stabiliteit en lage vervorming zeker voordelen ten opzichte van de – doorgaans gebruikte – schakeling met een lineaire versterker en een correctienetwerk tussen uitgang en inverterende ingang.

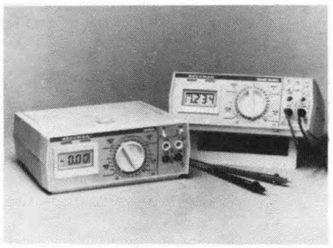
In het gebruik heeft de Sansui versterker twee voordelen boven die van Technics: een 'Record Selector' en een aansluitmogelijkheid voor dynamische pickup elementen. De piekvermogensmeters ontbreken echter weer op de Sansui versterker. Tenslotte moet worden opgemerkt dat zuiver gehoormatig de verschillen tussen deze twee versterkers zo klein zijn, dat dit te verwaarlozen is voor de gemiddelde gebruiker!

Hans Goddijn

Actueel

In 'Actueel' kan iedere importeur/fabrikant een interessant of nieuw produkt (hoeft niet speciaal op elektronica-gebied) aan de lezer voorstellen. Stuur uw bijdrage aan: KTT, redactie Hob-bit, Postbus 23, 7400 GA Deventer. Tevens even de Belgische importeur/vertegenwoordiger vermelden.
België: KTT, redactie Hob-bit, Van Putlei 33, 2000 Antwerpen.
Voor inlichtingen: (05700) 91374.

Beckman tafelmultimeters

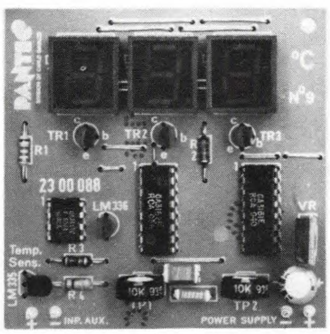


Beckman heeft twee 3½ digit tafelmultimeters geïntroduceerd, die met recht draagbaar genoemd mogen worden.
Het type 3050 meet op basis van de gemiddelde waarde, terwijl het model 3060, naar keuze schakelbaar, de werkelijke RMS (AC + DC) of RMS (alleen AC) meet.
De nauwkeurigheid is in beide gevallen 0,1% op het DC-bereik, beide instrumenten werken op een set standaard batterijen met een levensduur van niet minder dan 12000 uur, waardoor ze lichtnet-onafhankelijk zijn.
8 functies en 31 bereiken worden geselecteerd met een robuuste draaischakelaar. Er zijn 5 DC en AC bereiken van 200 mV...1500 V resp. 1000 V, 6 stroombereiken van 200 μA...10 A en 7 weerstandsbereiken van 20 Ω tot 20 MΩ. De meter beschikt bovendien over een diode- en een continuïteits-testfunctie, met zowel visuele als hoorbare indicatie.
De RMS 3060 heeft een additionele ingebouwde faciliteit voor temperatuurmeting.

Diode BV,
Hollantlaan 22,
3526 AM Utrecht,
(030) 884214.

Hobbykits

Onlangs introduceerde Pantec een viertal nieuwe hobbykits, waaronder een digitale thermometer, die is



voorzien van een 3 digit LED-display.
Het temperatuurbereik is −9,9°C tot +99,9°C. Het bouwpakket wordt geleverd compleet met sensor, die zowel direct op de print kan worden gemonteerd, als ook op een afstand met de print kan worden verbonden.
Lichaamstemperatuur, ruimtetemperatuur en de temperatuur van een vloeistof kunnen worden gemeten. De thermometer type Kit 9 kan eenvoudig door een batterij van 9V worden gevoed.
Naast deze digitale thermometer introduceerde Pantec tevens:

1. een stereo voorversterker/filtereenheid, type Kit 7 en een stereo voorversterker/ toon- en volume controle eenheid, type Kit 8, waarmee tesamen met de reeds bestaande eindversterkers in het Pantec programma (Kit 5 – 2×10W en Kit 6 – 2×40W) een volledige stereoset kan worden gebouwd.
2. een elektronische snelheidsregelaar voor kleine gelijkstroommotoren, compleet met richtingsomschakelaar type Kit 10. (o.a. voor speelgoedtreinen).

Zoals alle Pantec hobbykits worden de genoemde bouwpakketten geleverd in onderdelen, verpakt in een kunststof blister verpakking en compleet met een duidelijke Nederlandstalige handleiding.

Inl.: Carlo Gavazzi Praxis BV,
Pantec Division,
Willem Barentszstraat 1,
2315 TZ Leiden,
(071) 141941.

Verfspuit installatie

Ideaal voor iedere doe-het-zelver die op een professionele manier alles zelf wil spuiten. De Ferm verfspuitinstallatie wordt snel in

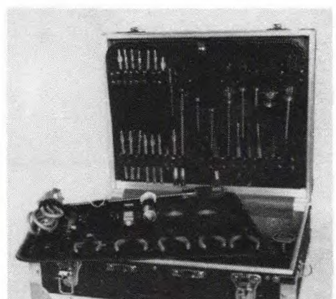


gereedheid gebracht en is gemakkelijk te onderhouden.
De slang is opgeborgen in het stootvrije plastic compressorhuis. Een stevig handvat maakt het dragen gemakkelijk. De membraan compressor levert olievrije lucht en behoeft niet te worden gesmeerd, en is derhalve probleemloos.
De Ferm verfspuit heeft een geheel uit één stuk gegoten kunststof frame, is zeer licht en heeft een plastic beker van ongeveer 0,7 liter inhoud.
De verfnaald is van roestvrijstaal vervaardigd en de sproeier bestaat uit een hoogwaardige kwaliteit hard staal.

Inl.: Ferm Bakker Junior BV,
Postbus 134,
8280 AC Genemuiden,
(05208) 55077.

Gereedschapkoffer

Nierstrasz introduceert, als aanvulling op het leveringsprogramma van elektronicaproduktiemiddelen, een gereedschapkoffer, die is samengesteld met gereedschap dat specifiek voor de moderne (kleinere) elektronica is aangepast.
Waar andere standaardkoffers vaak ook te zware sleutels en schroevedraaiers hebben, is deze Nilek koffer juist uitgerust met hulpstukken die op de elektronicapraktijk zijn afgestemd.
Zo bevat deze koffer een Weller soldeerbout, tinzuigband, een Mar-Jet tinzuiger, diverse Nilek



pincetten, 6 Xcelite tangen en 9 Xcelite schroevedraaiers in normaal en kruiskopmodel, verder Xcelite inbus- en dopsleutels tot max. 5 mm (ook in inches leverbaar) en Multicore tinsoldeer.
Door eigen ontwerp kon de prijs billijk worden gehouden. De koffer zelf is in 2 uitvoeringen leverbaar: één met aluminium versterkte randen en een attaché model.

Inl.: Nierstrasz Handel BV,
Postbus 5099,
1410 AB Naarden,
(02159) 47724.



Analoge (!) multimeters

De Metrix multimeters zijn uitgerust met een spanband meter, die een stootje kan hebben. Ze hebben precisie aflezing door een grote schaal met antiparallax spiegel. De kleuren van de schaal komen overeen met de kleuren van de functieschakelaar. De functies worden gekozen met een enkele schakelaar met breek-voor-maakcontacten. Facetten die op het eerste gezicht niet opvallen zijn beveiliging op de bereiken, door overdimensioneren van componenten die de kans lopen om overbelast te worden, spanningsbereik en stroombereik zijn beveiligd tegen overspanning door een varistor, niet mechanisch of afhankelijk van de batterij dus. De wetgeving op het gebied van veiligheid is gevolgd door veilige testsnoeren en verzonken ingangsklemmen toe te passen, de toegepaste zekeringen kunnen een hoog vermogen breken.
De serie analoge multimeters van Metrix bestaat uit 3 modellen, toegespitst op het toepassingsgebied algemeen gebruik, elektronica en elektrotechniek.
Het zijn resp. de MX 230 (*f* 240,–) en de MX 130 (*f* 245,–).
Verder is een set accesoires leverbaar.

Inl.: Klaasing Electronics BV,
Beneluxweg 27,
4904 SJ Oosterhout
(01620) 51400.

Ombouwset

De MC6809 microprocessor is ontstaan uit de nieuwe generatie van 8/16-bit microprocessoren. Het is een 8-bit processor waarmee echter een groot aantal 16-bit bewerkingen kunnen worden uitgevoerd.
Afgezien van enkele nieuwe instructies zoals vermenigvuldigen, biedt deze MPU nieuwe adresseringstechnieken.
De extra registers, y-index register, U stackpointer (userstack) en direct page register, samen met

de uitgebreide instructieset, adresserings-modi en interne structuur, openen deuren naar geraffineerde programmeertechnieken.
Door al deze nieuwe en software vriendelijke mogelijkheden is de MC6809 een echte high performance processor.
De ombouw-set t.b.v. de Eurocom I bestaat uit de volgende onderdelen:

1. MC6809 MPU met print, gebouwd en getest.
2. Nieuw monitorprogramma in 2K EPROM of 2x 1 K EPROM.
3. MC6809 programmingmanual.
4. Listing van het monitorprogramma m.b.t. de wijzigingen, i.v.m. de MC6809.
5. Ombouwhandleiding en gebruiksaanwijzing voor het nieuwe monitorprogramma.

Inl.: Manudax Nederland BV,
Postbus 25,
5473 ZG Heeswijk
(04139) 2901.

Membraanschakelaar



Geen knoppen, geen kiesschijven, geen toetsen, geen staven. Een nieuwe ontwikkeling is de membraamschakelaar met een volkomen vlak front waarop de contactplaatsen grafisch staan gemarkeerd. Een lichte druk met de vingertop is voldoende om een contact tot stand te brengen.

De schakelaar bestaat uit: eén gevouwen of twee aparte circuits, gescheiden door een dubbelzijdig klevende isolatielaag die op de contactplaatsen van gaten is voorzien. Op het circuit wordt het front gekleefd.
Voordelen boven de bestaande systemen:

- Geen tijdrovende assemblage meer van schakelaars, draden etc. Simpel de staart van de membraanschakelaar in de connector steken.
- Door en door betrouwbaar. Het gehele systeem is geseald, waardoor een water- en stofdicht geheel wordt verkregen.
- U hebt de grootst mogelijke vrijheid van ontwerpen, iedere door u gewenste vorm en/of uitvoering is mogelijk: groot, klein, vierkant, rond, veel of weinig kleuren, uitsparingen voor display's en LED's etc.
- De membraanschakelaar is lager in prijs dan welk bestaand systeem dan ook, zowel in aanschaf als verwerking.

Inl.: BV de Naamplaat,
Nieuwe Haven 12,
7772 BC Hardenberg,
(05232) 1553.

Platen · Platen · Platen · Platen

Ortofon Testplaat II

Audiotrade, importeur van o.a. Ortofon elementen, meldde ons het verschijnen van een nieuwe, door Ortofon zelf geproduceerde testplaat.
Kant A van deze testplaat bevat speciale testsignalen waarmee niet alleen het element, maar ook de samenhang tussen element, toonarm en platenspeler kan worden gecontroleerd.
Er zijn 9 testsporen, ieder voorzien van een eigen inloopgroef:
1: kanaaloriëntatie en fase
2: kanaalscheiding
3: witte ruis niveaus
4: stille groef
5: verschiltoon
6: sporing lateraal
7: sporing verticaal
8: toonarmresonantie lateraal
9: toonarmresonantie verticaal



Kant B bevat 9 geselecteerde muziekfragmenten. Geselecteerd uit de werken van het Zweedse bedrijf Opus 3, bekend om zijn hoogst realistische en kwalitatief hoogstaande opnametechnieken.
Prijs: ƒ 55,–

Inl.: Audiotrade,
Groot Mijdrechtstraat 13,
(02979) 3966.

Audio-Actueel

Martin Transflex 1450

Audiotrade verwierf kort geleden de vertegenwoordiging van de Amerikaanse luidsprekerfabrikant Martin.

Het programma is opgebouwd uit twee series luidsprekers onder de type benaming Transflex en LAB. Zeer opvallend is de Transflex 1450, een mini luidsprekertje, dat een onverwachte 'large signal performance' blijkt te bezitten. De afmetingen zijn slechts 24 x 13 x 18 en de box kan een RMS vermogen opnemen van 50 Watt.

Het Transflexsysteem is een mengsel van een transmissielijnsysteem en een basreflexsysteem. De constructie is zodanig uitgevoerd, dat de reflexopening het effect biedt van een grotere lijnlengte van de transmissielijn, waardoor de afmetingen klein konden blijven.



De adviesprijs is ƒ 395,— per stuk.

Inl.: Audiotrade,
Groot Mijdrechtstraat 13,
Mijdrecht,
(02979) 3966.

Zware eindversterker

Audiotrade introduceerde een zware eindversterker van Revox, de B740.
Deze versterker is vol complementair geschakeld en levert een continu vermogen van 175 Watt bij 4 ohm.
Nieuw in deze versterker is een stroombegrenzer die bij inschakelen van de netspanning de hoofdzekering beveiligt tegen tijdelijke overbelasting als gevolg van de inschakelverschijnselen.
Deze Revox B740 eindversterker biedt verder een veelheid aan interessante mogelijkheden en features:

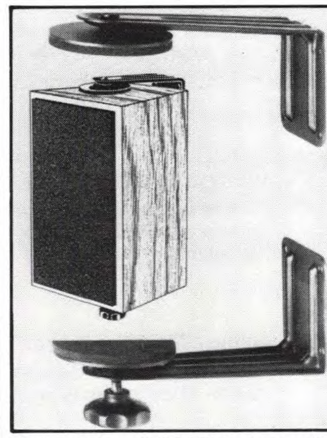
- 'Heavy duty' netvoeding (60.000 μF buffercapaciteit),
- Gecalibreerde niveauschakelaars met stappen van 3 dB en een nauwkeurigheid van 0,2 dB,
- Grote piekwaardemeters voor het aflezen van het uitgangsniveau,
- Professionele uitgangsklemmen (60 ampère) maximaal),
- Perfect beveiligingscircuit ter beveiliging van de eindversterker en luidsprekers.

Interessant is nog te vermelden dat deze Revox B740 eindversterker een exacte kopie is van de wereld vermaarde professionele Studer A68 versterker, die in vele studio's over de gehele wereld wordt gebruikt als monitor versterker.

Inl.: Audiotrade,
Groot Mijdrechtstraat 13,
Mijdrecht (02979) 3966.

Klembeugel

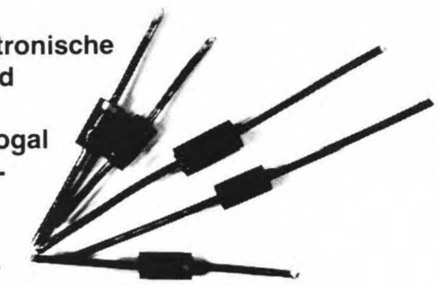
Sinds kort zijn bij de radiohandelaar klembeugels verkrijgbaar, type Duo 220, waarmee alle soorten luidsprekers kunnen worden bevestigd. Ook voor de zgn. Motional Feetback boxen zijn deze beugels bij uitstek geschikt.
De Duo 220 bestaat uit vier muursteunen (twee voor elke box) die zijn voorzien van draaibare, met antislip schuimrubber beklede ronde schijven.
Eén steun wordt aan de muur bevestigd als onderste drukplaat en de andere komt aan de bovenzijde van de box aan de muur. Eén van beide steunen is uitgevoerd met een knop waarmee de druk van de steunen op de box kan worden bepaald. Hierdoor verkrijgt de box een muurvaste positie aan de wand zonder schroeven in de achterwand van de box.



Met de Duo 220 blijft het mogelijk de boxen om een verticale as in de gewenste richting te draaien.

Inl.: Vogel's Products BV,
Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,
(040) 415547.

Dioden
In alle soorten en maten



Diegenen onder ons die reeds met elektronische schakelingen hebben geëxperimenteerd zullen al wel meerdere soorten dioden hebben ontmoet. Er zijn er inderdaad nogal wat en allemaal hebben ze een verschillend doel en toepassingsgebied.
De bedoeling van dit artikel is dan ook om wat te gaan grasduinen in de diodejungle en eens te kijken waarvoor we een en ander zoal kunnen gebruiken.

Om zijn kinderen van elkaar te onderscheiden heeft de trotse fabrikant elk van zijn nakomelingen van een passende naam voorzien, een naam die enigszins gelijkenis vertoont met de nummerplaat van een auto.
Bij een tweede blik zien we echter dat er nochthans een erg zinvolle lijn in de typenummers van de dioden zit waarmee we heel wat over de diode te weten kunnen komen zonder dat we daarvoor in de databoeken moeten gaan snuffelen.
We moeten natuurlijk eerst de code van de nummering kennen, maar als we tabel even bekijken is ook dat al opgelost.
In wat volgt zullen we de diodetypen wat nader bekijken en de voornaamste eigenschappen ervan bespreken.

Verklaring van de gebruikte symbolen
De symbolen die we in de diverse databoeken terugvinden zijn afkortingen van Engelse of Amerikaanse benamingen.
Om vertrouwd te raken met deze afkortingen zullen we ze ook in deze artikelen gebruiken. Hieronder vind je de meest voorkomende symbolen met hun betekenis.

U_F = Voltage Forward biased.
Voorwaartse spanningsval over de junctie als de diode in doorlaat is gepolariseerd.

U_r = Voltage Reverse biased.
Spanning die over de junctie mag staan als de diode invers is gepolariseerd.

U_{RRM} = Voltage Repetitive Reverse Maximum.
Maximale inverse piekspanning (dus niet continu) die de diode kan ondergaan.

I_{FM} = Current Forward biased, Maximum value.
Maximale stroom die de diode continu in doorlaat kan verdragen.

I_{FRM} = Current forward biased, Repetitive Maximum.
Maximale stroom die de diode in de vorm van herhalende pieken kan verwerken.

V_Z = Voltage of Zener working.
Zenerspanning (voor zenerdioden), is de inverse spanning over de diode waarbij de diode 'doorslaat' en geleidend wordt.

I_{ZM} = Current during Zener working, Maximum value.
Maximale stroom die de zenerdiode kan verwerken.

I_{ZRM} = Current during Zener working Repetitive maximum value.
Maximale stroom in de vorm van herhalende pieken die de zenerdiode kan verdragen.

P_{tot} = Power dissipation, Total value.
Totale vermogen dat in de diode kan worden gedissipeerd (dissiperen = in warmte omzetten).

P_{ZRM} = Power dissipation during Zener working, Repetitive Maximum.
Maximale vermogensdissipatie gedurende herhalende pieken.

I_{SM} = Current, Surge Maximum value.
Maximale aanzetstroom, d.i. de eenmalige piekwaarde die optreedt als de schakeling vanuit rust wordt aangezet.

P_{ZSM} = Power dissipation during Zener working, Surge Maximum.
Vermogenspiek bij zenerdioden die optreedt als de schakeling wordt aangezet en die door de diode kan worden verwerkt.

C_d = Capacitance of the Diodejunction.
Capaciteit, gevormd door de P- en N-gebieden van de diodejunctie.

R_D = Resistance of the Diodejunction.
Junctieweerstand die wordt gevormd in doorlaatrichting, a.h.w. de serieweerstand van de de diode.

I_R = Current, Reverse value.
Lekstroom die optreedt als de diode invers is gepolariseerd.

$I_{F(AV)}$ = Current, Forward Average Value.
Voorwaartse stroom door de diode waarbij de gemiddelde waarde gedurende een volledige spanningscyclus wordt beschouwd.

T_j = Temperature of the Junction.
Maximale temperatuur die de junctie in het inwendige van de diode mag bereiken voor ze thermisch wordt beschadigd.

$R_{th\ j\text{-}a}$ = Thermal Resistance between Junction and Ambiant.
Thermische weerstand tussen de inwendige junctie en de omgeving die wordt gevormd door de behuizing van de diode. Deze waarde is bepalend voor de mate waarin de diode haar dissipatiewarmte aan de omgeving kan afstaan en dus zal afkoelen.

T_{rr} = Time for Reverse Recovery.
Is de tijd die verloopt om inverse stroom, veroorzaakt door de lading opgeslagen in Cd, tot de opgegeven waarde te laten terugvallen.

Kennismaking met de verschillende typen
Van de meest voorkomende diodetypen zullen we hieronder de typische waarden opgeven en de voornaamste eigenschappen bespreken.

Si – diode voor kleine signalen
typevoorbeeld: BA216 . . . BA222, 1N4148

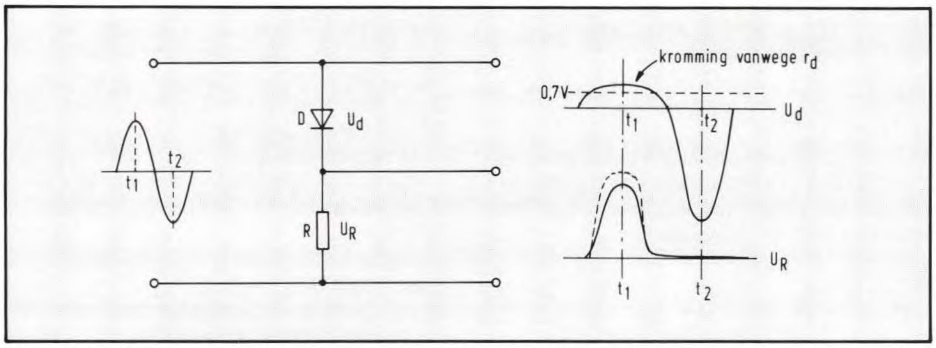


Fig. 1. Uitgaande van een situatie waarbij een diode, in serie geschakeld met een weerstand, wordt aangesloten op een wisselspanning, is er een aantal dingen waar we rekening mee moeten houden om de diode heel te houden.

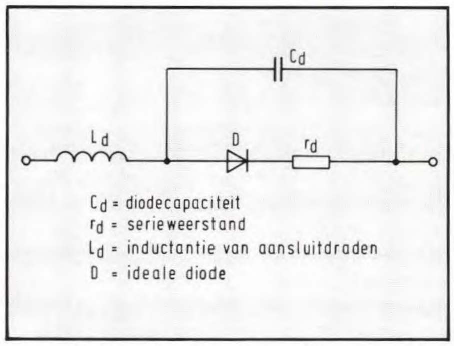


Fig. 2. Iedere diode is voor te stellen door dit schema: D is een ideale diode, Ld, Cd en r_d zijn inherent aan de diode (inherent is: continu en onverwijderbaar aanwezig).

karakteristieke specificaties:

U_F = 500...1000 mV (afhankelijk van I_F)

U_{RRM} = 10 V...100 V

I_{FM} = 75 mA...150 mA

I_{FRM} = 150 mA...300 mA

I_{FSM} = 1 A (afhankelijk van de duurtijd van de aanzetpiek)

I_R = 1,5 mA (afhankelijk van V_R)

C_d = 3 pf (gemeten bij bepaalde freq.)

t_{rr} = 4 ns tot 120 ns (tijd nodig om Cd tot een bepaalde waarde te ontladen)

Deze Si – dioden voor kleine signalen komen voor in de vorm van kleine glazen buisjes met twee axiale aansluitdraden. Vanwege het glazen lichaam mogen we de aansluitdraden niet te dicht bij het lichaam ombuigen als de diode op een print wordt gemonteerd, anders lopen we het risico dat het glazen omhulsel in stukken barst. Dit kan ook gebeuren als we de draden te lang en te dicht bij het lichaam verwarmen tijdens het solderen.
Aangezien de behuizing van de diode klein is, is ook de diodejunctie binnenin miniem qua afmetingen wat grotendeels de specificaties van dit type diode verklaart: het P- en N-gebied van de junctie is erg smal uitgevoerd en is slechts gescheiden door een dunne grenslaag.
Door deze smalle bouw is de serieweerstand van de diode relatief groot (zie fig. 2), waardoor de voorwaartse spanningsval U_F bij sommige typen tot 1 V kan oplopen. Meestal worden er in de databoeken verschillende U_F waarden opgegeven bij de overeenkomstige stromen I_F.

Vanwege de dunne grenslaag liggen de P- en N ladingen op microscopische afstand van elkaar en is de aantrekkingskracht tussen de ladingen groot. De spanningspotentiaal tussen beide doteringsgebieden moet daarom klein worden gehouden, anders treedt doorslag op. De maximale inverse spanning ligt dan ook tamelijk laag, U_F is voor de meeste typen slecht enkele tientallen volt. We mogen deze dioden dus nooit voor hoge spanningen, zoals de netspanning, gebruiken!
De glazen behuizing van deze dioden is tevens een goede warmte-isolator waardoor de dioden moeilijk de warmte van de junctie aan de buitenwereld kunnen afstaan. Het gedissipeerde vermogen moet daarom klein worden gehouden. Dit vermogen is gelijk aan:

$$P_{diss.} = U_F \times I_F$$

De kleine signaaldioden zijn dus, zoals

Tabel 1. Verklaring van de diode typenummercoderingen.

1e letter:
A = germanium diode
B = silicium diode
C = gallium arsenide diode (o.a. LED's)

2e letter:
A = detectie of mixerdiode (voor HF-signalen)
B = capaciteitsdiode
E = tunneldiode
H = diode, gevoelig voor magnetische velden
X = diode, gebruikt in vermenigvuldigers
Y = gelijkrichterdiode, voor grote vermogens
Z = spanningsreferentiediode, zenerdiode

Serienummer:
volgt op de 2e letter en bestaat uit:
- 3 cijfers voor typen, gebruikt in gewone toestellen (normale tolerantie)
- 1 letter + 2 cijfers voor typen, gebruikt in professionele apparatuur

Voorbeelden:

AA 119
Ge detectie serienummer

Detectiediode met lage voorwaartse spanningsval U_d. Geschikt voor detectie van radiosignalen.

BB 105
Si capaciteitsdiode serienummer

Si-diode met regelbare capaciteit d.m.v. variatie van de inverse spanning over de junctie.

BY 127
Si gelijkrichter serienummer

Si-diode voor het gelijkrichten van wisselstromen, o.a. voor voedingen.

Opmerking: oudere Ge-typen hebben de letters OA voor het serienummer.

hun benaming het aangeeft, alleen geschikt om kleine stromen, om en nabij de 100 mA, te verwerken.
Gedurende korte ogenblikken kan de diode echter stromen verwerken die tientallen malen groter zijn. Deze zogenaamde surge of aanzetstromen mogen slechts éénmaal in een bepaalde tijdspanne voorkomen, anders zal de diode met rode wangen komen vertellen dat ze er genoeg van heeft . . .
We moeten op een aantal dingen letten als we een diode een lang en gezond leven gunnen, zie fig. 2.
We sluiten hier een serieschakeling van een weerstand en een diode aan op een sinusvormige wisselspanning.

■ Stroomvoorwaarde:
De maximale piekstroom door de diode komt voor op tijdstip t_1. De spanning bedraagt dan:

$$U_{piek} = \sqrt{2} \times U_{eff} = 1{,}41 \times Ueff$$

Ueff is de effectieve spanning die in normale gevallen wordt opgegeven bij een sinusvormige spanning- en stroom.
Op t1 moet dan gelden:

$$\frac{Upiek}{R} < I_{FRM} \text{ (< is kleiner dan)}$$

D.w.z. dat de piekstromen kleiner moeten zijn dan de maximaal toelaatbare waarde. Gemiddeld gezien moet echter ook worden voldaan aan de voorwaarde:

$$\frac{\frac{1}{2}\,Ueff}{R1} < I_{FM}$$

Beide formules dienen te worden gecontroleerd, want als de ene voldoet wil dat nog niet zeggen dat de andere óók voldoet!

■ Spanningsvoorwaarde:
De maximale spanning komt voor op tijdstip t_2. De situatie moet dan voldoen aan de formule:

$$1{,}41 \times Ueff < U_{RRM}$$

Figuur 2 toont het equivalente schema van een diode. Ld is de zelfinductie, gevormd door de aansluitdraden van de diode, en is alleen bij zeer hoge frequenties van belang (honderden MHz).
r_d is de diodeweerstand veroorzaakt door het halfgeleidermateriaal van de junctie.
C_d is de diodecapaciteit gevormd door de twee doteringsgebieden (P- en N-gebied) en is van belang als de diode in HF-apparatuur wordt gebruikt, in het bijzonder bij detectie van RF (= RadioFrequent) signalen.
D is een ideale diode (mét een voorwaartse spanningsval $U_F = U_d$).
Bij bespreking van volgende typen zal dit equivalente schema nog dikwijls ter sprake komen.

D. v/d Broeck

Energievriendelijke lichtautomaat

Energie wordt steeds duurder. Ook voor elektrische energie moet steeds meer worden betaald. Kon vroeger nog ongestraft een lampje onnodig branden, tegenwoordig moet op de kleintjes worden gelet. Veel mensen gaan dan ook terecht over op bezuinigen. Een schakeling die daarbij kan helpen is de hier beschreven energievriendelijke lichtautomaat. Deze kan voorkomen dat ergens onnodig een lampje blijft branden wanneer het omgevingslicht ruim voldoende is. De schakeling zelf neemt een minimum aan energie op. Uiteraard is de lichtautomaat ook bruikbaar voor automatische buitenverlichting.

Er wordt niet bij stil gestaan dat een lamp van 40 watt in ruim één dag een kilowattuur verslindt. Lampen van 40 watt en meer vermogen vinden we overal in onze woning. Nu zijn er van die plaatsen waar het licht vaak onnodig brandt. We denken hierbij aan de keuken, gang en slaapkamer.
Nu is de energievriendelijke lichtautomaat niet zo intelligent dat deze het licht aan doet als we binnen komen en weer uit als we verdwijnen. Dat is nog toekomstmuziek. Nee, de schakeling zorgt er alleen voor dat het licht uitblijft als er voldoende licht van buiten komt. Daarbij bestaat de mogelijkheid om zelf in te stellen wat acceptabel is als hoeveelheid buitenlicht. Bij een forse verlichting van bijv. 100 watt kan de schakeling ons per jaar tientallen tot honderden kilowatturen besparen. Vooral als meerdere schakelingen worden gebruikt bij verschillende lampen die vaak overbodig branden.
Meestal staan we er niet bij stil hoeveel geld er wordt verspild aan het onnodig laten branden van lampen. Vooral kinderen vergeten nogal eens het licht uit te doen. De energievriendelijke lichtautomaat is in principe alleen bedoeld voor gebruik bij 220 V lichtnetspanning en gewone gloeilampen.

Principe
Figuur 1 geeft een blokschema van de lichtautomaat. Op blok A komt de lichtnetspanning binnen die hier wordt gelijkgericht. De dubbelfasig gelijkgerichte spanning dient als voeding voor de lampen. Daarbij vormt blok D de eigenlijke lampenschakelaar. De gebruikte thyristor kenmerkt zich door de zeer geringe stuurstroom die minder is dan 200 μA. Desondanks kan de thyristor 5 A verwerken.
Het gebruik van een bruggelijkrichter in blok A van fig. 1 heeft nog meer voordelen. In de eerste plaats hoeft de thyristor uit blok D niet geschikt te zijn voor zeer hoge spanningen omdat de voeding van de lamp slecht de helft van de wisselspanningspiek/piekwaarde bereikt. In de tweede plaats kan deze lagere pulserende gelijkspanning gemakkelijk worden gebruikt voor het voeden van een speciale laagspanningsschakeling. Deze bestaat in fig. 1 uit blok B en C. Daarbij is blok B de laagspanningsvoedingschakeling, die in principe wordt gevormd door een serieweerstand en een afvlakelco. Blok C is de eigenlijke lichtschakelaar, die werkt met een lichtafhankelijke weerstand, kortweg LDR genoemd.
Het energievriendelijke van de lichtautomaat is tweeledig. Enerzijds bespaart deze energie door onnodig brandende lampen uit te schakelen en anderzijds trekt de schakeling zelf slechts zéér weinig stroom. Dit laatste komt weer enerzijds door de genoemde lage stuurstroom van de thyristor en anderzijds door de geringe stroom van de eigenlijke lichtschakelaar.
Voor de lichtschakelaar is gebruik gemaakt van een CMOS IC. Een dergelijk IC kenmerkt zich door de geringe stroomopname van minder dan 100 μA, bij lage voedingspanningen. Bij het ontwerp is uitgegaan van NAND-poorten, zie fig. 2. Het gebruikte type IC heeft per poort 2 ingangen die zijn samengekoppeld. Daardoor ontstaat een inverter. De inverter heeft daarbij een 'open' versterking van ongeveer 50x.
Figuur 3 geeft een schemadetail rond de lichtafhankelijke weerstand. Deze wordt hier voorgesteld door R2. Als er geen licht op R2 valt zal zijn weerstand zeer hoog zijn. In dat geval stijgt de ingangsspanning van poort N1, die nu is omgedoopt tot inverter. Daardoor daalt op de uitgang van N1 de spanning 50x sneller dan deze op de ingang stijgt. Om echter een goed

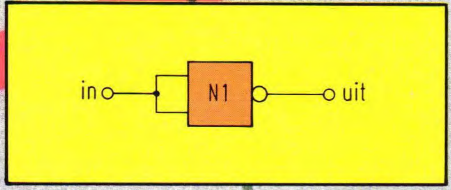


Fig. 2. Om energie te sparen worden CMOS poorten geschakeld als inverter. Elke poort versterkt op zich al zo'n 50 keer.

Fig. 1. Bij de lichtschakelaar wordt gebruik gemaakt van dubbelfasige gelijkrichting om een thyristor te kunnen gebruiken voor de eigenlijke lampschakelaar.

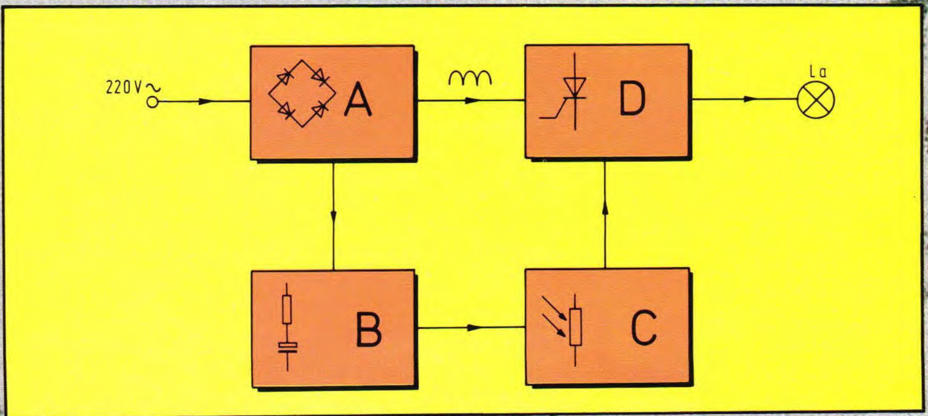
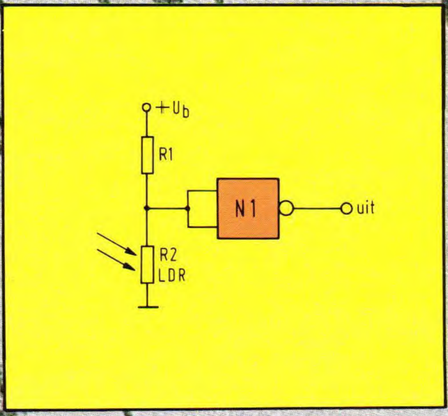


Fig. 3. Een CMOS poort heeft een redelijk nauwkeurig schakelmoment. Nog beter zijn de zogenaamde Schmitt Trigger uitvoeringen van NAND-poorten.



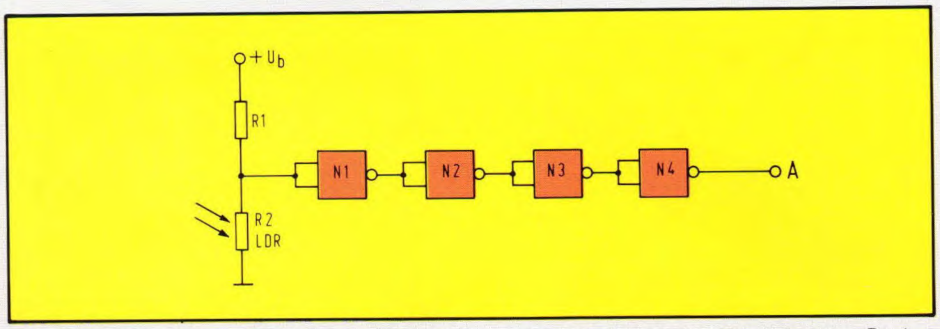


Fig. 4. Totaal worden 4 NAND-poorten gebruikt, die allemaal zijn geschakeld als inverter. De 4 poorten zitten in één CMOS IC.

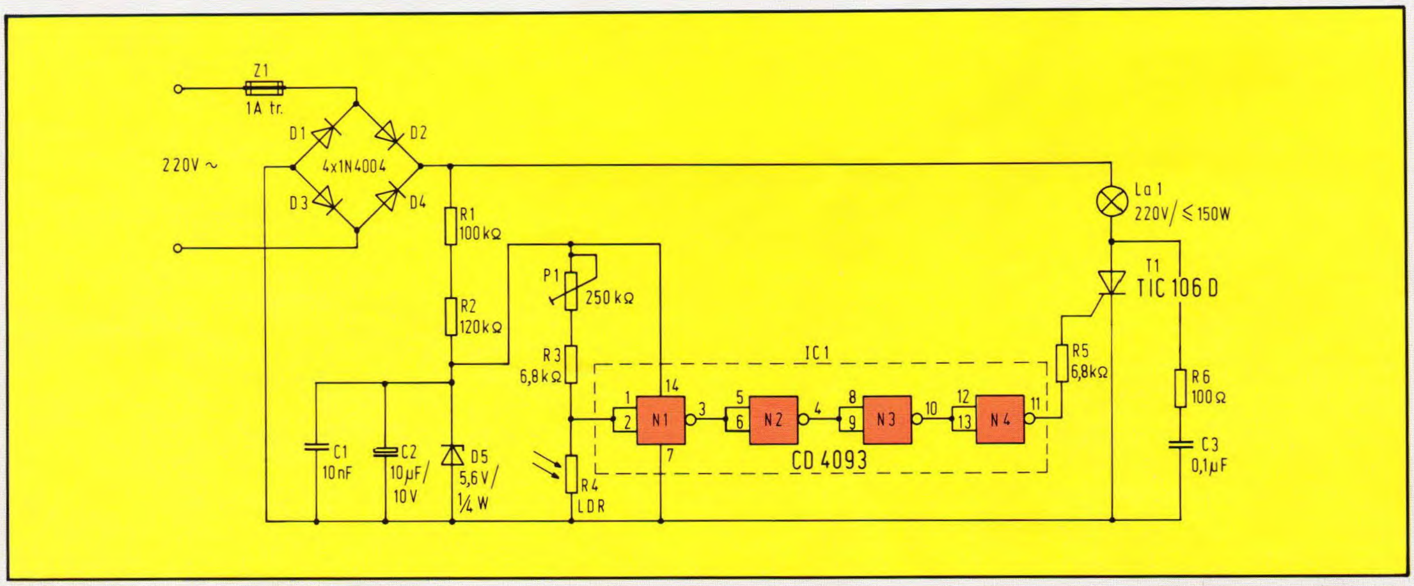


Fig. 5. Het schakelschema van de energievriendelijke lampautomaat schittert door eenvoud en is zonder meer professioneel te noemen. In veel gevallen kunnen R6 en C3 wel worden weggelaten.

schakelmoment te krijgen is het nodig meerdere poorten als inverters achter elkaar te zetten. Alleen op die manier wordt een precies schakelmoment verkregen. Figuur 4 geeft hiervan het schema. als op de LDR minder licht valt zal de spanning op de ingang van poort/inverter N1 stijgen. De uitgang van N1, tevens de ingang van N2, daalt in spanning. Dit heeft tot gevolg dat de uitgang van N2, de ingang van N3, in spanning stijgt. Op zijn beurt daalt de uitgangsspanning van N3, evenals de ingangspanning van N4, die eigenlijk hetzelfde is. Dit heeft weer tot gevolg dat de uitgangspanning van N4 stijgt.

Samengevat komt één en ander er op neer dat het verminderen van licht op de LDR tot gevolg heeft dat op punt A in fig. 4 de spanning stijgt.

Nu dient dit laatste wel op een precies moment te gebeuren en daarom zijn voor de poorten/inverters N1 t/m N4 zogenaamde Schmitt Triggers genomen. Deze hebben nauwkeurige schakelmomenten die als het ware ingangschakelniveau's vormen. Gewone CMOS poorten werken ook wel, maar niet zo nauwkeurig als de genoemde Schmitt Trigger poorten.

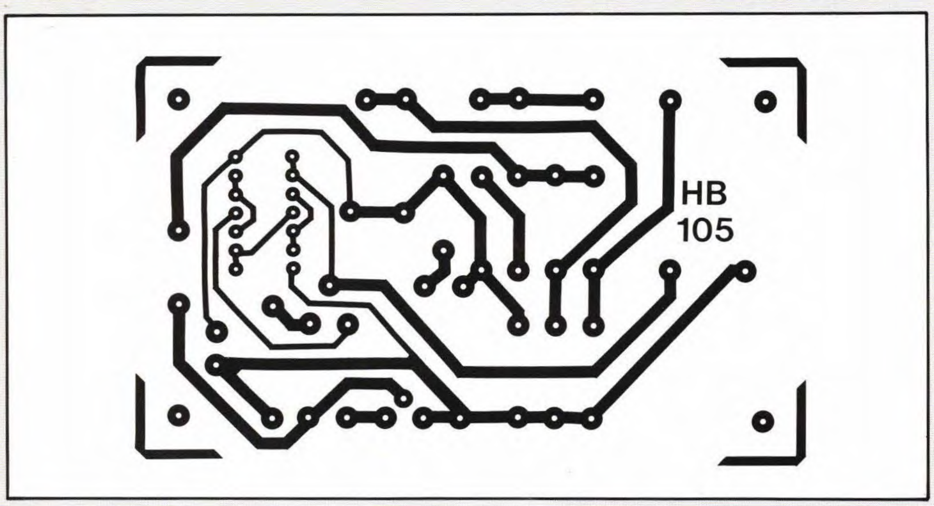
Schakelschema

Figuur 5 geeft het schakelschema van de complete lichtautomaat. Z is een zekering die uit veiligheidsoverwegingen is opgenomen. De zekering wordt iets zwaarder gekozen dan de maximaal te verwerken lampstroom. Neem wel een trage zekering omdat een lamp in koude toestand een hogere stroom trekt dan normaal.

In fig. 5 vormen de dioden D1 t/m D4 de bruggelijkrichter. De spanning gaat daarvandaan direct naar de lamp La. De spanning heeft op de lamp een piekwaarde van ruim 300 V, zodat de thyristor slechts voor 400 V geschikt hoeft te zijn. In principe is elke TIC106 vanaf het D-type te gebruiken. Neem geen thyristoren waarvan de benodigde stuurstroom te groot is.

De voeding voor de eigenlijke lichtschakelaar wordt betrokken via de voorschakelweerstanden R1 en R2. Door deze weerstanden loopt ongeveer 940 μA. Dit laatste komt er op neer dat de schakeling

Fig. 6. De lay-out voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 5 geheel kan worden aangebracht.



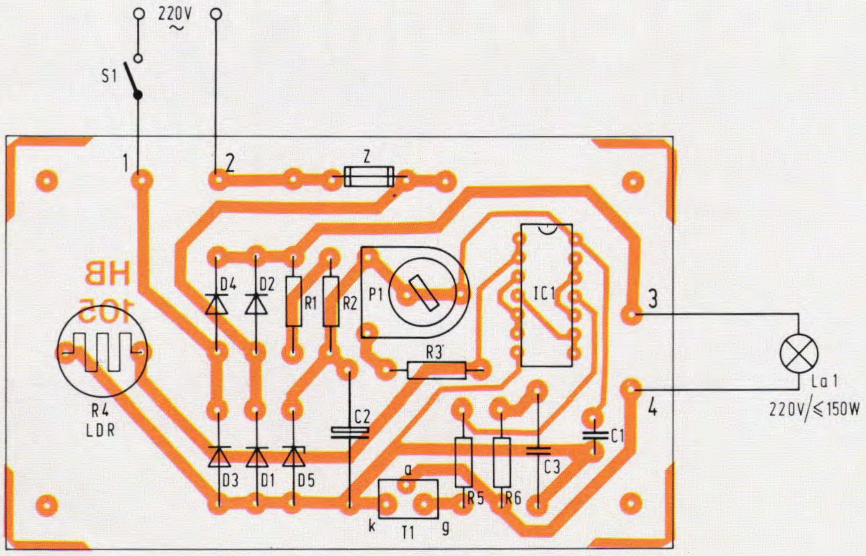
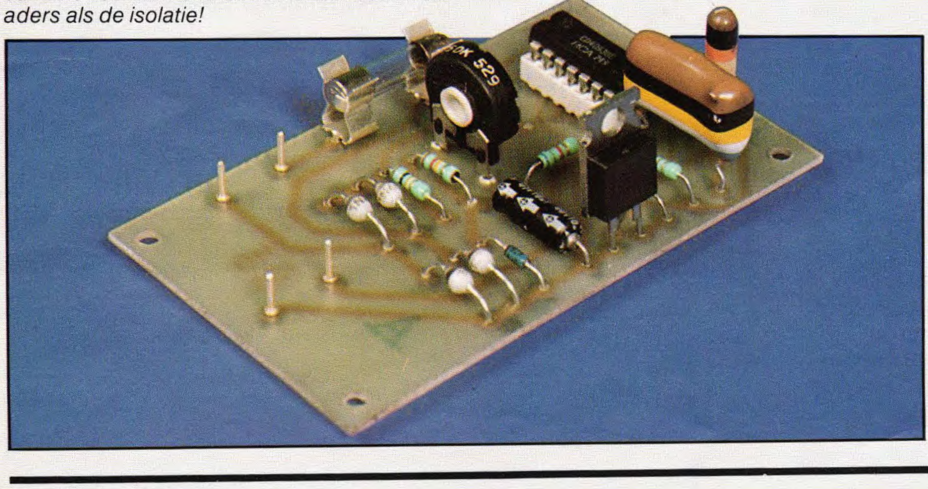


Fig. 7. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 5 op de lay-out van fig. 6. Het printje is redelijk ruim opgezet en uit veiligheidsoverweging wordt aangeraden het printje niet aan te raken als de lichtnetspanning is aangesloten.

zelf een vermogen van 207 milliwatt opneemt. Per dag is dat continu nog geen 5 watt en per jaar is dat continu ca. 1,8 kW. Het zal duidelijk zijn dat één uur minder branden van een lamp van 40 watt een besparing van 35 watt oplevert.
Terug naar fig. 5. Daar zorgt elco C2 voor afvlakking van de pulserende gelijkspanning en voorkomt condensator C1 ongewenste schakelinvloeden van het lichtnet. Zenerdiode D5 voorkomt een te hoge spanning. In principe mag deze diode worden gekozen tussen 5,6 V en 10 V. R4 is de LDR en met potmeter P1 kan het schakelmoment worden ingesteld. Dit laatste hangt natuurlijk af van de betreffende ruimte en persoonlijke voorkeur.
De poorten N1/N4 zijn geschakeld als 4 inverters en vormen samen IC1. Weerstand R5 begrenst de stuurstroom van de thyristorgate (poort). Weerstand R6 en condensator C3 vormen samen een HF-ontstoring voor de thyristor. In principe kan deze worden weggelaten omdat de thyristor toch meestal slechts 1x per dag schakelt.

Afb. 8. Deze foto toont de compleet gemonteerde energievriendelijke lichtautomaat. De printpennen vergemakkelijken het extern aansluiten.
Neem voor de bekabeling wel snoer dat geschikt is voor het lichtnet: zowel wat betreft de aders als de isolatie!



Print
Figuur 6 geeft de lay-out voor de print, waarop de schakeling van fig. 5 kan worden bevestigd. De schaal is 1:1 en de lay-out wordt getoond vanaf de soldeerijde. Figuur 7 geeft de bijhorende componentenopstelling. Ter verduidelijking van de bouw geeft afb. 8 een foto van de complete print. Om service te vergemakkelijken kan IC1 het beste op een voetje worden geplaatst.
Voor de zekeringhouder moet een type worden genomen voor 20 x 5 mm glaszekeringen.
Hoewel in afb. 8 de LDR op de print is aangebracht, zal dit meestal extern gebeuren, omdat de LDR het omgevingslicht moet zien en de print toch meestal in een kunststof kastje komt. Dit kastje heeft overigens minimale afmetingen.
Let goed op het plaatsen van de thyristor. Neem bij voorkeur het voorgeschreven type TIC106. Deze thyristor zit in een TO-220 behuizing. Als de metalen koelplaat daarvan naar achteren wordt gehouden en de aansluitpoten zijn naar beneden gericht dan zit de kathode links, de anode in het midden de gate rechts. De thyristor hoeft niet extra te worden gekoeld.
Voor instelpotmeter P1 kan een liggend of staand model worden genomen. De steek tussen de vaste poten is 10 mm.

Figuur 7 geeft tevens het externe aansluitschema voor het printje. Er zijn slechts 4 aansluitpunten: 2 voor het lichtnet en 2 voor de lamp. Meer lampen worden uiteraard parallel aangesloten. Om nog extra energie te sparen kan schakelaar S1 in serie worden geplaatst. Dit is dan de eigenlijke lampschakelaar. Nu trekt de schakeling alleen stroom als het licht werkelijk wordt ingeschakeld.
Voor de LDR zijn geen speciale externe aansluitpunten aanwezig. Hiervoor kunnen gewoon de betreffende printpunten worden genomen.

Componentenlijst bij fig. 5 en 7

weerstanden:
R1 = 100 kΩ
R2 = 120 kΩ
R3 = 6,8 kΩ
R4 = LDR, liefst Philips
R5 = 6,8 kΩ... 10 kΩ
R6 = 100 Ω, zie tekst
P1 = 250 kΩ, instelpotmeter

condensatoren:
C1 = 10 nF
C2 = 10 μF/16 V, axiaal
C3 = 0,1 μF/400 V (zie tekst)

halfgeleiders:
D1, D2, D3, D4 = 1N4004... 1N4007
D5 = 5,6 V/0,25 W... 10 V/0,25 W; zenerdiode
IC1 = CD4093 CMOS (voorkeur) of 4011 (alternatief)
T1 = TIC106D, TIC106M, thyristor, Texas Instruments

overige componenten:
Z = zekering, traag, zie tekst
1 zekeringhouder, printuitvoering, 5 x 20 mm
1 printje HB 105
4 printpennen, 1 mm rond

SPELENDERWIJS VAN START MET EEN ÈCHTE COMPUTER!



Haal nu de VIC-20 VolksComputer in huis.

Waarom een simpele spelletjes-computer aangeschaft als u voor iets meer een èchte microcomputer kunt bezitten? Een computer waarop u en uw huisgenoten spelenderwijs "computeren" in de vingers kunnen krijgen? Een computer die u bovendien in 'n oogwenk op uw gewone TV-toestel kunt aansluiten? Een computer waarmee u schermbeelden in kleur èn muziek kunt maken?

Kortom: waarom niet metéén de VolksComputer, ofwel de VIC-20 van Commodore aangeschaft?!

Volwaardig systeem.

De VIC-20 is niet alleen een perfekte microcomputer, die u zò op uw kleuren-TV kunt aansluiten, maar vooral ook een volwaardig systeem dat u naar behoefte steeds kunt uitbouwen. Bijvoorbeeld met een cassetterecorder voor allerlei educatieve- en spelprogramma's, een printer en een schijfeenheid voor het meer professionele werk. Via een telefoon-modem kunt u bovendien gebruik maken van de diensten van een computercentrum of communiceren met andere computers. Verbluffend veel mogelijkheden voor zo'n voordelige VolksComputer!

commodore
COMPUTER

Volop programmatuur.

Achterin de VIC-20 kunt u tal van modules steken, waarmee het geheugen opgevoerd kan worden. Ook kunt u op die manier talloze leerzame spelletjes spelen. Met een uitbreidingscassette kunt u de VIC-20 bovendien koppelen aan andere computers, waardoor u kunt profiteren van een veelvoud aan kant- en -klare programma's.

Alles weten? Vul nu de bon in!

Er ligt een uitvoerige folder voor u klaar, inclusief dealerlijst. Stuur de bon vandaag nog op en u heeft alle documentatie snel in huis.

v.a. 1.199,- incl. BTW

Naam: ____________________

Adres: ____________________

Postcode: __________ Plaats: __________

In gefrankeerde envelop zenden aan: Handic Benelux B.V., Postbus 213, 1850 AE Heiloo.

H-1